





RECHERCHES

SUR LES CAUSES

DES

PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES.

TOME PREMIER.

RECHERCHES

SUR LES CAUSES

DES

PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES,

Et particulièrement sur celles de la Combustion, de l'Elévation de l'eau dans l'état de vapeurs; de la Chaleur produite par le frottement des corps solides entre eux; de la Chaleur qui se rend sensible dans les décompositions subites, dans les effervescences et dans le corps de beaucoup d'animaux pendant la durée de leur vie; de la Causticité, de la Saveur et de l'Odeur de certains composés; de la Couleur des corps; de l'Origine des composés et de tous les minéraux; enfin de l'Entretien de la vie des êtres organiques, de leur accroissement, de leur état de vigueur, de leur dépérissement et de leur mort.

Avec une Planche.

PAR J. B. LAMARCK,

Professeur de Zoologie au Museum National d'Histoire Naturelle.

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez MARADAN, Libraire, rue du Cimetière-André-des-Arts, n°. 9.

SECONDE ANNÉE DE LA RÉPUBLIQUE.

AU PEUPLE FRANÇAIS.

Accepte, Peuple magnanime et victorieux de tous tes ennemis, Peuple qui as su recouvrer les droits sacrés et imprescriptibles que tu reçus de la nature;

Accepte, dis-je, non l'hommage adulateur qu'adressoient dans l'ancien régime (1) *des esclaves rampans, à des Rois, des Ministres, ou des* Grands *qui les protégeoient; mais le tribut d'admiration que tes vertus et ton énergie, développées par la sagesse et l'intrépide constance de tes Représentans, t'ont mérité;*

Accepte enfin un ouvrage, fruit de beaucoup de méditations et de recherches, qui

---

(1) *J'ai été fortement engagé par* Anisson-Duperron, *de dédier ma* Flore Française *au Ministre, lorsqu'on l'imprima au Louvre; d'autres vouloient que j'en fisse hommage à* Louis Capet; *d'autres enfin me témoignèrent la*

peut, sous divers points de vue, devenir très-utile à l'humanité entière, qui peut donner lieu aux découvertes les plus précieuses, soit dans les travaux ordinaires de la vie, soit sur-tout dans les principales parties de l'art de guérir ; un ouvrage en un mot que je n'ai composé que dans ces vues, et dont je te fais hommage, et par attachement, et par le desir que j'ai de partager ta gloire, en contribuant au moins, selon mes foibles facultés, à être utile à mes semblables, mes frères, mes égaux.

Signé, *Lamarck.*

---

plaisir particulier qu'une dédicace de mon ouvrage feroit à un ci-devant Seigneur qu'on m'indiquoit. J'ai persisté dans le goût particulier que j'avois dès-lors de ne me courber devant personne. J'ai conservé le même penchant, lorsque j'ai commencé à publier mes travaux de Botanique pour la nouvelle Encyclopédie.

AVERTISSEMENT.

JE donne maintenant au public un ouvrage que j'ai composé il y a environ dix-huit ans, et que je présentai quatre ans après [le 22 avril 1780], à la ci-devant Académie des Sciences de Paris. Cette Compagnie savante n'eut connoissance que du titre de l'ouvrage, parce qu'ayant nommé des commissaires pour l'examiner et lui en rendre compte, le rapport ne lui en fut point fait. Les motifs qui portèrent les commissaires à mettre des lenteurs énormes dans l'examen de cet ouvrage, enfin à éloigner et même à éluder entièrement le rapport dont ils étoient chargés, intéressent trop peu le lecteur, pour que je lui en fasse part aujourd'hui. Je dirai seulement que, frappé de la vraisemblance, j'ose même ajouter de l'évidence, que me parurent avoir les idées qui naquirent de mes recherches sur un grand nombre de faits physiques; et que cependant des considérations relatives à la *tranquillité* par-

ticulière dont j'eus besoin alors, pour me livrer aux grands travaux que j'entrepris sur la Botanique, m'ayant porté à suspendre la publication de cet ouvrage, je pris le parti de le faire parapher par le secrétaire de la ci-devant Académie des Sciences de Paris, afin de m'assurer la date de tout ce qu'il contenoit alors de neuf à plusieurs égards.

Délivré maintenant de toute inquiétude, par la bienfaisance de la Révolution française, et me livrant librement à la douce espérance d'être utile, je ne balance pas à publier aujourd'hui mon ouvrage.

J'avoue que dans ce moment, où la *théorie pneumatique* a obtenu le suffrage de la plupart des chymistes les plus célèbres, celle que je propose, quelque fondement qu'elle puisse avoir, aura néanmoins l'extrême désavantage vis-à-vis de toutes les personnes prévenues en faveur de cette théorie pneumatique, de

paroître fort rapprochée des théories anciennes ; et que, par cette seule raison, elle pourra éprouver la plus grande défaveur. J'ose cependant assurer que la théorie que je propose, differe à bien des égards des théories anciennes, quoiqu'elle s'en rapproche sous certains rapports. J'assure encore qu'elle n'est pas véritablement celle du phlogistique, que je n'admets pas telle qu'on l'a établie.

En effet, dire que le feu dans son état libre et naturel n'a nullement la faculté de produire la chaleur ni la lumière, qu'il n'a point celle de dilater les corps, d'occasionner la combustion, de vaporiser les fluides, &c.... que les phénomènes des effervescences observées dans certains mélanges de substances composées, ne sont nullement des signes ou des résultats de ce qu'on appelle *affinité chymique*, &c....

Que l'eau dans l'état de vapeurs n'a subi aucune dilatation de ses parties, et

que la force expansive, si connue, de ces vapeurs, et si utilement employée dans la pompe à feu, n'est nullement due à l'eau, mais au feu qui l'enveloppe et qui est dans un certain état....

Que toutes les substances composées qui existent, tendent continuellement à se détruire, et qu'aucune substance dans la nature, n'a en elle-même aucune tendance directe pour entrer ou se mettre dans l'état de combinaison....

Que les composés qui constituent ce qu'on appelle les *minéraux*, sont tous, sans exception, les résultats des dépouilles des êtres organiques ou vivans, et que sans ces êtres organiques, la nature n'offriroit nulle part de la terre calcaire, de la terre argilleuse, du gypse, du soufre, du plomb, de l'or, &c. &c...

Entreprendre, dis-je, de prouver ces assertions, ce n'est pas, je crois, proposer des théories anciennes et renouveller des hypothèses depuis long-tems abandonnées et tombées dans le mépris. Je

puis être dans l'erreur, et donner comme principe, des conséquences hazardées et sans fondement; le public, à cet égard, [sur-tout avec la maturité qu'amène le tems] saura apprécier mon travail. Mais dès à présent on peut avancer que quantité de considérations qu'on y trouve exposées, sont véritablement neuves; et dès-lors j'ai pu trouver de l'utilité, pour le progrès des sciences, à les faire connoître.

Au reste, mon ouvrage ne consiste pas en une masse d'expériences nouvelles, d'après lesquelles seules, selon certaines personnes, je pourrois être autorisé à établir de nouveaux principes. Il en offre à la vérité plusieurs qui me sont propres [voyez *les paragraphes 275 et suivans*]; mais en général elles sont en petit nombre; et ce n'est point d'après elles que les bases de mon ouvrage sont établies. De longues méditations sur les sujets dont je me suis occupé, et de nombreuses observations qui y sont relatives, et

qui m'appartiennent, ont donné naissance à cet ouvrage qu'on pourroit nommer en quelque sorte une *logique physico-chymique*. En effet, je viens étayé de tous les faits connus et des expériences qu'on a publiées, lesquelles maintenant m'appartiennent autant qu'à leurs propres auteurs; je viens, dis-je, avec ces moyens, examiner les conséquences qu'il est convenable de tirer de ces faits, et proposer mon sentiment sur leur résultat.

J'ai pu le faire, m'étant apperçu que les conséquences qu'on avoit tirées, n'étoient pas rigoureusement nécessaires, et qu'elles formoient une théorie compliquée et incomplète; enfin j'ai dû le faire, dès que j'ai été convaincu que cela étoit avantageux au progrès de nos connoissances.

Quant à l'utilité de cet ouvrage, peut-elle être un instant douteuse? Le taxera-t-on d'être un amas d'hypothèses futiles, quand on saura que les principes qui y sont développés, sont par-tout liés

entre eux, et tous véritablement dépendans les uns des autres, ce qui ne pourroit être, si ces principes étoient absolument sans fondement? Pourra-t-on dire que ces mêmes principes sont stériles dans leurs résultats, quand on verra qu'ils offrent l'explication simple et naturelle, non-seulement des faits qui dans le cours ordinaire de la vie, se passent tous les jours sous nos yeux, et dont les causes véritables doivent nous intéresser, mais même des principaux faits *organiques*, qu'il nous importe tant de bien connoître; quand on sentira que ces principes nous conduisent à connoître la véritable cause des développemens de nos organes, celle de l'accroissement des parties de notre corps, celle même qui y met un terme, et qui amène ensuite nécessairement celui de la durée de notre vie; quand on verra qu'ils nous font connoître la cause de la *chaleur animale;* qu'ils nous apprennent pourquoi le *chyle* est constamment blanc, tandis que le *sang*

est constamment rouge; qu'ils nous font comprendre ce qui doit réellement se passer dans la *digestion;* enfin qu'ils déterminent en quoi consiste l'*état de santé* dans l'homme, et ce qui constitue dans cet être l'*état de maladie ;* qu'ils nous éclairent sur la cause même de la *fièvre* et sur ses effets immédiats? &c. &c.

Si ces applications sont justes, et si de pareils résultats sont fondés, mon travail n'est-il pas d'une utilité évidente, et conséquemment n'est-il pas du plus grand intérêt à tous égards ? On sera sans doute fondé à nier cette utilité de mon ouvrage, et on devra le condamner à l'oubli, lorsqu'il sera *prouvé* qu'il est sans vues utiles, que ses principes sont incohérens et erronés, que les conséquences qu'on en a tirées, sont fausses, et que les résultats qu'il présente sont des erreurs : mais c'est ce qui reste à faire. J'ai de la peine à croire qu'on veuille l'entreprendre, lorsqu'on aura mûrement examiné les propositions et

sur-tout les applications contenues dans le second volume (1). Je cite ce volume, parce que, quoiqu'il offre par-tout des résultats déduits des principes exposés dans le premier, les vues qu'il présente me paroissent de la plus grande importance, et je ne doute pas qu'il n'obtienne beaucoup d'intérêt. J'engage donc ceux de mes lecteurs qui, par des préventions dont on n'est jamais maître, éprouveront dans la lecture du commencement de cet ouvrage du dégoût et même de l'impatience, à vouloir bien cependant en continuer la lecture jusqu'à la fin. S'ils ont la patience d'y parvenir sans avoir, par des interruptions, &c.

---

(1) Je n'entends pas dire ici qu'il ne se trouve aucune erreur dans mon ouvrage; une pareille présomption indiqueroit au contraire qu'il ne peut guère contenir autre chose: mais je veux parler des bases de la théorie que je présente, et des principes les plus généraux que j'ai établis; principes qu'on ne pourra réfuter, que lorsque de nouvelles expériences, contradictoires à toutes celles qui sont connues, et à tous les faits observés, en auront fourni les moyens.

perdu le fil ou la liaison de mes principes, je me flatte qu'alors aucun d'eux ne me blâmera d'avoir publié ces *Recherches*.

Dans beaucoup de notes, on trouvera des objections qui me furent faites en marge de mon manuscrit, par un des Commissaires chargés de l'examen de mon ouvrage. J'ai imprimé ces objections, et je les ai accompagnées d'une réponse.

RECHERCHES

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

Tout ce qui nous environne, et tout ce que nos sens peuvent appercevoir, nous présentent sans cesse une multitude énorme de phénomènes divers, que le vulgaire, sans doute, voit avec d'autant plus d'indifférence, qu'il les trouve plus communs, mais que l'homme vraiment philosophe, ne peut considérer sans intérêt. Il règne dans tout l'univers une activité étonnante, qu'aucune cause ne paroît affoiblir, et tout ce qui existe, semble constamment assujetti à un changement nécessaire.

Sans cesse la vie se propage par la multiplication des individus qui en sont munis, qui la transmettent à d'autres, et qui se succèdent continuellement; et par son action puissante, les élémens combinés ensemble dans toutes sortes de proportions, constituent les composés différens dont la surface du globe est couverte. Mais aussi sans cesse, la destruction inévitable de chaque individu vivant, qui a atteint le terme prescrit à sa durée, restitue à la nature toutes les combinaisons que l'action vitale a formée en lui; et les dépouilles de ces êtres qui ont ainsi perdu la vie, four-

nissent, sans interruption, les matériaux propres à la formation des minéraux, qui, sans elles, n'eussent point existé.

Enfin, les minéraux eux-mêmes, après les diverses mutations que les circonstances et la nature, qui tend toujours à tout décomposer, leur ont fait successivement subir, achèvent, en se détruisant, de rendre la liberté aux élémens qui les avoient constitués par leur état de combinaison. Ainsi, de toutes parts on ne voit perpétuellement qu'une succession alternative de vie et de mort, de formation et de destruction, de mouvemens et de repos effectifs.

Outre ces phénomènes, aussi admirables qu'ils sont réguliers dans l'ordre qui les fait exister, il en est une infinité d'autres particuliers, que l'observation nous fait continuellement appercevoir, et dont il importe d'autant plus de connoître au moins les causes immédiates, qu'elles ont vraiment plus de rapports avec tout ce qui nous intéresse directement.

Là, en effet, les frottemens ou les chocs de deux corps solides l'un contre l'autre, occasionnent de la chaleur, et souvent font paroître une matière alors active, qui, appliquée à de certains corps, les détruit

en peu de tems : là, un degré de chaleur déterminé, communiqué à tel ou tel fluide, le vaporise et le fait exhaler dans l'air : d'un autre côté, telle substance se trouvant en contact avec tel ou tel corps, produit sur le champ des phénomènes de destruction, occasionne des combinaisons nouvelles, et donne lieu à une chaleur qui se manifeste sans avoir été communiquée : en un mot, tout ce qui est à la portée de nos sens, nous présente perpétuellement, et dans les relations des substances simples entre elles, et dans les facultés des composés qui existent, des faits qui, la plupart, nous paroissent inconcevables ; mais qui, étant vraiment soumis à des loix fixes et constantes, nous laissent toujours l'espoir d'en découvrir la véritable origine.

Je n'entreprendrai point ici d'établir l'importance de l'étude de ces faits et de la recherche des causes qui les occasionnent constamment ; la connexion de l'homme avec tous les corps et les êtres au milieu desquels il se trouve placé, en un mot avec tout ce qui constitue la nature même, est trop manifeste, pour que de véritables découvertes en ce genre, ne soient pas les

plus utiles des connoissances qu'il puisse acquérir.

Malgré cela, quoique jusqu'ici les efforts des savans à cet égard, n'aient point été vraiment sans succès; cependant tout ce qu'il est au pouvoir de l'homme de découvrir sur les causes de tant de phénomènes que la nature nous offre de toute part, n'est point encore décidément bien connu. Les physiciens et les chymistes les plus célèbres, diffèrent encore entre eux dans le plus grand nombre des points de vue qu'ils établissent; et l'immortel Newton lui-même, qui a su connoître et fixer les loix certaines de l'attraction, n'a pas été partout également heureux dans les explications de beaucoup de faits dont il a essayé d'assigner la cause.

Nous osons exprimer ici ce que nous pensons à cet égard, parce que les tems funestes aux progrès des sciences, où les hommes décidoient tout par l'autorité des maîtres, et n'osoient soumettre à un examen libre, les théories dominantes alors, n'existent plus maintenant. Depuis l'heureuse révolution que Descarte a causée dans la manière d'étudier les sciences et

particulièrement la physique, la liberté du jugement qui s'est introduite chez tous les hommes qui observent, a dû rendre les savans plus circonspects dans la détermination de leurs systêmes, parce qu'elle livre à une critique juste et utile, les hypotèses établies avec des fondemens trop mal assurés.

Or, c'est en usant de cette liberté, avec l'attention cependant de n'en point mal user en aucune manière, que nous nous sommes cru fondés non-seulement à soumettre à un nouvel examen les explications qu'on a données d'un grand nombre de faits physiques, mais même à y substituer des vues qui nous paroissent plus générales, plus liées entre elles, et qui en même tems plus simples et plus naturelles, conviennent à un plus grand nombre de faits.

On sait que les véritables principes qui constituent la physique, ne doivent être établis que d'après des faits bien constatés: or, je crois qu'il faut ajouter à cette règle incontestable, que ce ne sont point seulement des faits nouveaux qui doivent déterminer ces principes, mais certainement l'ensemble, s'il est possible, de tous les faits connus.

Il me paroît ensuite que ce n'est point au défaut des faits qu'on doit rapporter la lenteur des vrais progrès de cette science, ou au moins l'imperfection sensible de ses premiers principes; car les faits qui ont été observés jusqu'à présent, sont, pour ainsi dire, innombrables : mais la difficulté réelle que l'homme éprouve, lorsqu'il essaie de déterminer les loix de la nature, les qualités de la matière, les relations et les facultés des élémens, consiste essentiellement en ce qu'il ait présent à l'esprit l'ensemble de tous les faits constatés, afin de ne poser aucun principe qui puisse souffrir quelque part une contradiction manifeste. On sent alors que pour voir ainsi en grand et tout considérer à la fois, il faut une étendue de génie, une habitude de méditation et une somme de connoissances, que personne, sans une présomption extrême, ne peut vraiment s'attribuer.

Cette idée suffiroit sans doute pour produire un découragement nuisible, dans les observateurs éclairés qui sont en état de la sentir, s'ils n'étoient en même tems convaincus que pour l'avantage d'une science aussi importante que celle dont il est question, tous les hommes ont un droit réel

d'exposer leur sentiment, pourvu qu'ils sachent toujours se rappeller la règle indispensable que je viens de citer, et qu'ils s'y conforment de tout leur pouvoir.

Mais inventer des systêmes et composer des hypotèses, d'après un certain nombre de faits nouvellement observés, et que l'on explique à sa manière, par le secours des suppositions qui ne coûtent jamais dans ce cas; rien ne me paroît plus facile, et aussi rien n'est-il plus commun.

Depuis que plusieurs physiciens et plusieurs chymistes modernes ont commencé à examiner les matières gaseuses, on peut dire que les sciences qu'ils cultivent, ont éprouvé de leur part une sorte de révolution, qui peut-être ne sera point aussi favorable aux vrais progrès de ces sciences, qu'ils le croient. Il me semble en effet que, depuis cette époque, leurs principes totalement changés par les nouveaux observateurs que je viens de citer, deviennent de jour en jour plus compliqués, moins clairs, beaucoup moins généraux, et sont la plupart transformés en autant d'hypotèses, qui me paroissent peu propres à constituer les vrais fondemens des sciences qui en sont les objets.

Les savans dont je parle prétendent, par exemple, *que l'air n'est point un élément, mais un mixte formé par l'union de deux composés particuliers, réunis dans certaines proportions, dont l'un est nommé par eux gaz méphitique ou mofette, ou azote, et l'autre est appellé air vital. Ils assurent que l'eau, bien loin d'être une substance simple, est au contraire un composé, formé de l'union de l'oxigène qu'ils disent être la base de l'air déphlogistiqué ou vital, et de la base du gaz inflammable qu'ils nomment hydrogène. Il y en a qui disent que le feu et la lumière ne sont que du mouvement, et non des substances réelles et particulières; et tandis que d'un côté ces savans refusent à l'air, à l'eau, au feu, &c. la qualité de substance simple; d'un autre côté, ils qualifient de matière simple ou élémentaire, tel acide qu'ils jugent à propos d'indiquer; et même le charbon est, selon eux, une substance simple. La combustion, disent-ils, n'est autre chose qu'une dissolution de la matière combustible, opérée par un des principes constitutifs de l'air qui se décompose et brûle lui-même. Enfin la respiration des animaux est elle-même une sorte de combustion.*

Si ces nouvelles hypotèses, quelque ingénieuses qu'elles soient, me paroissent aussi peu évidentes que je cherche à l'exprimer, et par conséquent incapables de jetter un vrai jour sur les principes fondamentaux de la physique et de la chymie; c'est vraisemblablement ma faute. Aussi je me garde bien de décider affirmativement en faveur de mon sentiment et de la théorie que je me suis formée à cet égard. Mais comme il peut être de quelque utilité que je fasse connoître cette théorie, ainsi que les raisons sur lesquelles elle se trouve fondée, et que j'expose les vues générales qu'elle me semble offrir naturellement; j'essaierai de la présenter dans cet ouvrage, et de rendre sensibles les avantages que je lui trouve sur toutes celles qui sont déjà connues.

Mon objet, dans une entreprise aussi vaste et aussi difficile que celle que j'ai osé tenter dans la composition de cet ouvrage, et dans laquelle des circonstances que je n'avois nullement prévues, m'ont successivement entraîné (1), n'est point, malgré

---

(1) Je ne me suis point proposé d'écrire directement contre les nouveaux principes établis par les

cela, de chercher à expliquer la formation de l'univers, de remonter directement aux premières causes de tout ce qui est, ni de prétendre fixer les loix véritables qui ont donné lieu à l'existence des êtres que l'on observe, ou qui ont occasionné la réunion des substances qui les composent, &c. &c. Des vues aussi sublimes ne peuvent occuper que ces génies rares et supérieurs, qui comme les Leibnitz, les Descartes, les Newton, &c. s'élevant, pour ainsi dire,

---

chymistes modernes; je ne les connoissois pas lorsque j'ai écrit cet ouvrage, parce qu'alors, à peine à leur naissance, ils n'avoient encore reçu preque aucun développement. J'ajouterai que je les trouve infiniment ingénieux, et que je n'ignore pas que c'est aux efforts qu'on a faits pour les établir, qu'on est redevable d'une multitude de faits curieux et intéressans, résultant de nombreuses et très-belles expériences. Mais je persiste maintenant à penser que les conséquences qu'on a tirées et de ces nouvelles expériences et des faits auparavant connus, ne sont pas absolument ou nécessairement concluantes. Je crois trouver dans mes principes tout ce qu'il faut pour les expliquer. On le sentira sans doute, si l'on prend la peine de lire attentivement et dans son entier, cet ouvrage; quoique les applications que j'en aurois pu faire, à tous les nouveaux faits connus, si le tems me l'avoit permis, ne soient pas encore faites.

au-dessus des facultés humaines, semblent faits pour dérober à la nature, des secrets qu'elle nous eût à jamais réservés sans eux.

Aussi, lorsque j'ai parlé des êtres organiques, et que j'ai dit que c'étoit à eux seuls qu'étoient dus tous les composés qui existent dans notre globe, je ne me suis pas permis de remonter à l'origine du monde pour rendre raison comment les premiers de ces êtres vivans, ont pu exister eux-mêmes; et pour savoir si à cette époque, il se trouvoit, ou non, des minéraux. Car je ne suis pas plus en état d'expliquer physiquement ce qui concerne l'époque dont il s'agit, que de déterminer l'état de la nature dans ces tems inconnus. C'est pourquoi, sans m'arrêter à tout ce qui a pu être, et qui n'est pas en mon pouvoir de vérifier convenablement, je me suis borné dans mes recherches à l'observation de la nature, telle qu'elle est actuellement, et à l'examen des phénomènes nombreux et infiniment variés, qu'elle nous présente de toutes parts.

Je ne prétends pas dire dans cet ouvrage, toutes choses nouvelles; et je pense même que maintenant cela seroit fort difficile, quel que soit le sujet que l'on traite : d'ail-

leurs, j'avoue qu'en matière de physique, je ne présume pas favorablement d'un systême tout-à-fait nouveau, c'est-à-dire, d'un systême fondé sur une manière de voir, qui n'a jamais été en rien celle de personne. C'est pourquoi je conviens avec plaisir, que, outre les observations et les vues qui me sont propres, un grand nombre des principes que j'établis se trouvent dans divers auteurs qui ont écrit avant moi, et que, dans beaucoup d'endroits, le sentiment que j'expose fut celui de plusieurs savans d'un grand mérite. Mais en même tems il faut convenir que les principes et les opinions dont je parle, se trouvent dans les ouvrages des auteurs qui en ont fait mention, tout-à-fait isolés, épars, sans suite, presque sans vues, et destitués de tous les développemens qui pouvoient les faire valoir. Ce ne sont la plupart que des réflexions ou des idées que leurs auteurs ont négligé de suivre, et auxquelles depuis, les savans n'ont point fait assez d'attention. D'autres fois ce sont des opinions qui, par défaut de développement, ou faute de certaines connoissances qu'on n'avoit point alors, ont été abandonnées, et auxquelles on a préféré de nouvelles hy-

potèses présentées avec un certain art. Il me suffit de dire, pour justifier mon travail, qu'aucun ouvrage que je connoisse, n'offre les mêmes vues en général, et n'a établi la liaison ou l'enchaînement des causes, ni l'ensemble et la dépendance des principes qui forment la théorie que je vais essayer de développer.

Afin de remplir le moins incomplètement qui dépendra de moi, l'objet que je me suis proposé, je diviserai cet ouvrage en six parties, qu'on pourra regarder comme autant de dissertations suivies, sur les matières qui en font le sujet. J'y discute, quoique succinctement, les questions les plus importantes de la physique élémentaire, et j'essaie de répandre quelque jour sur les points les plus obscurs, et qu'on a le moins examinés, quoique peut-être les plus importans à éclaircir. Pour me rendre plus concis, et me faire entendre avec plus de clarté, j'ai supprimé presque tout ce qui tient simplement à l'érudition; j'ai négligé un grand nombre de discussions dont le fruit le plus réel se fût réduit à grossir sans nécessité cet ouvrage, et je me suis restreint aux seules citations que j'ai crues indispensables. C'est aussi pour cette rai-

son que j'ai numéroté tous les paragraphes afin d'établir, par le moyen des renvois, une correspondance et une liaison dans tous les principes exposés dans cet ouvrage, qui en fassent appercevoir plus aisément leur dépendance mutuelle et l'universalité des applications qu'on en peut faire.

D'abord, dans une courte introduction, je rappelle les notions que nous avons, de la matière en général ; je les réduis en principes ou espèces d'axiomes que j'expose avec ordre, afin de les pouvoir citer dans la suite. J'y fais aussi mention des élémens en général, et des idées qui me sont propres, sur les qualités et les relations mutuelles de chacune des substances que je suppose élémentaires. Ce sera dans le cours de l'ouvrage même, qu'on aura occasion de sentir tout le fondemeut de mes principes.

Dans la première partie, je traite de ce qui a rapport à la matière du feu. J'essaie d'abord de prouver l'existence de cette matière, et sa distinction d'avec toutes les autres. Je fais voir que *feu* et *chaleur* sont des choses très-différentes, et qu'on a eu tort de confondre jusqu'à présent ; l'un

est la matière qui cause la chaleur, tandis que l'autre n'est qu'un effet que produit cette matière, lorsqu'elle est dans un certain état. En un mot, dans cette partie on trouvera l'exposition des principaux phénomènes de la combustion, et de ceux qu'offrent les substances qui s'élèvent en vapeurs par l'action du feu.

La seconde partie traite de tout ce qui concerne l'affinité des corps, et fixe la véritable signification du mot *affinité*, en faisant voir que les phénomènes des dissolutions n'en dépendent en aucune manière. On y met en évidence la tendance réelle à la décomposition, qui est le propre de toutes substances composées quelconques; tendance qui, dans certaines matières, donne lieu aux phénomènes de la causticité, de la saveur et de l'odeur; ainsi qu'à ceux que présentent toutes les dissolutions en général.

Je destine la troisième partie au développement des causes qui produisent les couleurs des corps, et je fais ensorte de prouver que ce sont les divers degrés de découvrement du feu fixé des corps, qui occasionnent les différentes couleurs qui les distinguent. Je compare ensuite l'ordre

naturel des couleurs qu'indique la décomposition des corps, à l'ordre des couleurs du prisme; et je fais voir que celui-ci est formé de deux parties renversées du premier ordre, qui est le véritable.

Dans la quatrième partie, je traite des principaux faits organiques : je recherche d'abord quelle est la cause physique de l'accroissement des êtres qui sont doués de la vie, et quelle est celle de leur état de vigueur, de leur dépérissement et de leur mort. J'examine ensuite ce qui constitue essentiellement l'état de santé dans l'homme, et quelles sont les causes qui déterminent l'état véritable de maladie; en un mot, en quoi consiste réellement la fièvre. Je passe après cela, à l'examen de la digestion, de la formation du chyle, de sa couleur ainsi que de celle du sang. Je termine cette partie, par l'exposition des causes de la chaleur animale, et je fais voir que cette chaleur n'est point du tout l'effet du frottement des molécules des fluides, soit entre elles, soit contre les parties solides qui les contiennent. Cette partie de mon ouvrage, que je crois la plus intéressante, fera suffisamment sentir que la tendance à la décomposition que j'ai attribuée à toutes les matières

matières composées, qui existent, n'est point une assertion hasardée : car, en se refusant à l'évidence de ce principe, je ne crains pas de dire que jamais on ne parviendra à rendre raison des faits organiques dont j'ai traité avec autant de vraisemblance et de clarté que je crois l'avoir fait.

La cinquième enfin a pour objet de déterminer, avec une précision indispensable, ce qui constitue la nature d'un composé en général, et d'assigner les causes de l'existence des substances composées qui sont dans la nature, ainsi que l'origine véritable des minéraux.

J'ai remis à la fin de cette partie l'exposition des principales propositions qui font le fondement de tout mon travail : comme ces propositions me paroissent inattaquables, et leur résultat sans réplique, sous toutes les considérations possibles, elles font la justification de mon entreprise, et la conclusion de mon travail.

J'aurois voulu pouvoir ajouter à cet ouvrage mes recherches sur les *causes des principaux phénomènes de l'atmosphère*, et principalement sur celles de l'élévation et la suspension de l'eau dans l'air, de la

formation des nuages et des phénomènes particuliers qu'ils occasionnent dans diverses circonstances : mais les grandes occupations que j'ai actuellement, ne me permettent pas de mettre mon travail sur cette partie de la physique en état d'être publié ; car, quoiqu'il soit exécuté depuis long-tems, l'expérience que j'ai acquise dans l'observation des objets dont il traite, m'a mis à portée de donner à mes recherches sur les *causes des principaux phénomènes de l'atmosphère*, des développemens qui leur sont essentiels. Je compte m'en occuper dans peu, et publier bientôt après cette partie de mes recherches, qui fera suite à cet ouvrage.

RECHERCHES
SUR LES CAUSES
DES
PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES.

INTRODUCTION.

De la Matière, de ses qualités essentielles ou générales, et de son hétérogénéité.

1. Tous les êtres que nos sens peuvent appercevoir, conjointement avec ceux que leur ténuité ou leur éloignement nous rendent imperceptibles, forment dans leur ensemble, ce qu'on exprime par le mot *univers*.

2. Les impressions que ces différens êtres peuvent faire sur nos sens, n'ont lieu que parce qu'ils sont essentiellement matériels; aucune sensation ne pouvant nous être communiquée, que par l'action immédiate d'un être de cette nature qui la produit.

3. On appelle matière, en général, tout ce qui peut manifester son existence et sa

présence par une impression quelconque sur un seul ou sur plusieurs de nos sens.

4. La première qualité de la matière est d'avoir de l'étendue; ce qui nécessite trois dimensions constantes, mais plus ou moins modifiées l'une par l'autre; savoir, la longueur, la largeur et la profondeur.

5. De l'étendue et des dimensions de la matière, résulte nécessairement sa forme, dont les variétés admirables produites par les modifications infinies de cette matière, constituent la beauté de l'univers et en quelque sorte la fécondité de la nature.

6. La matière considérée simplement et en elle-même, ne peut avoir aucune tendance au mouvement ni au repos; au moins jusqu'à présent, rien ne paroît nous porter à former aucun doute à cet égard. Elle ne peut se mouvoir que lorsqu'elle éprouve l'action d'une puissance qui lui communique du mouvement; et ne peut ensuite perdre le mouvement qu'elle a reçu, que lorsqu'une puissance quelconque le lui enlève et la force au repos. Ainsi on ne doit, ce me semble, supposer à aucune matière ni à aucun corps inorganique, la faculté de se mouvoir, ni de pouvoir, par son essence, communiquer du mouvement.

7. Toute la matière qui constitue l'univers, n'est point homogène ; car si elle étoit telle, tous les corps de la nature seroient simples et non composés, comme ils le sont presque tous. En effet, si l'homogénéité étoit une des qualités essentielles de la matière, les phénomènes qui s'observent dans la décomposition de la plupart des corps, n'auroient point lieu, puisque cette décomposition elle-même seroit impossible, leur composition n'existant pas.

8. La matière ne peut augmenter ni diminuer dans la quantité qui en existe, parce que la puissance qui a pu la créer, peut seule l'anéantir, et même est nécessaire pour faire rentrer dans le néant, la moindre de ses portions (1). Aussi la matière ne fait que varier continuellement dans sa forme, par les transmutations prodigieuses qu'opèrent les combinaisons infinies dont elle est susceptible. (J'entends parler des

(1) Comme la création et l'anéantissement d'une molécule de matière, sont et seront toujours pour nous également inconcevables, je n'entends pas avancer qu'il y ait eu une création, et qu'il y aura quelque anéantissement : je ne raisonne point sur de pareils objets.

masses constituées par l'union ou l'aggrégation de plusieurs molécules.)

9. La matière est impénétrable dans son essence : on conçoit que les molécules intégrantes d'une substance simple quelconque, sont absolument inaltérables, et ne peuvent être pénétrées par celles d'aucune autre substance. L'aggrégation de ces molécules peut bien être détruite jusqu'au dernier terme, et c'est aussi ce qui constitue ce qu'on appelle la divisibilité de la matière : mais les molécules intégrantes d'une substance simple, sont indestructibles, puisqu'elles ne peuvent rentrer dans le néant ; elles ne peuvent non plus être divisées, car chacune d'elles est une, et non plusieurs réunies ; et elles changeroient de nature si elles étoient divisées, leur forme essentielle ne pouvant point rester la même dans ce cas. La matière n'est donc pas divisible à l'infini, comme quelques personnes l'ont avancé, et sa dernière division présumée n'est point un être métaphysique.

10. On reconnoît à la matière, la faculté universelle de s'attirer dans tous les sens possibles ; et cette tendance à la réunion

se fait toujours en raison directe des densités des corps, et en raison inverse du quarré de leur distance. Cette loi, qu'on nomme attraction et que tout paroît confirmer, est pour nous une qualité générale de la matière; mais je crois qu'on ne peut pas la regarder comme une de ses qualités essentielles, et qu'elle n'est à notre égard qu'une connoissance de fait, dont la cause nous sera peut-être à jamais inconnue.

Obs. Les qualités essentielles et générales de la matière, que je viens de citer, sont, ce me semble, les seules qu'on puisse lui attribuer réellement. Ce sont au moins celles que nous sommes parvenus jusqu'à présent à découvrir, et qu'aucun phénomène connu ne nous porte à rejetter.

Je n'ai point établi la divisibilité de la matière parmi ses qualités générales, parce que, comme je ne la crois réellement pas infinie, je ne la regarde pas comme un de ses attributs essentiels. Il est vrai que la grosseur des molécules matérielles qui, par leur nature, ne pourroient pas être divisées, est absolument inappréciable; mais qu'en résulte-t-il, sinon que la ténuité des molécules intégrantes de la matière, sur-

passe tout ce que nous pouvons imaginer, quoique dans le fond ces molécules soient des points physiques entièrement inaltérables ?

Je n'ai point parlé non plus de la gravitation des corps, parce qu'on sait qu'elle n'est qu'une suite de l'attraction. Enfin je n'ai rien dit de la couleur, de la saveur, de l'odeur, de l'opacité, de la chaleur et de l'état de répulsion de certains corps, parce que toutes ces qualités ne sont point générales, et n'appartiennent nullement à l'essence de la matière.

Des Elémens, de leur nombre, leurs différences, leurs qualités, et leurs rapports relatifs.

11. S'il est vrai que la matière en général, ne soit pas toute de même nature, il s'ensuit en premier lieu, qu'il y en a de plusieurs sortes ; et en second lieu, que chaque sorte de matière doit avoir des qualités particulières et différentes de celles des autres sortes, puisqu'elle en peut être distinguée.

12. Les différentes sortes de matière qui existent, ainsi que les élémens des corps,

doivent avoir essentiellement les qualités générales de la matière, et ne peuvent par conséquent en avoir de particulières qui y répugnent.

13. Chaque sorte de matière est constituée par la nature même de sa molécule essentielle ou intégrante, et non par le nombre de ses molécules, ni par aucune des diverses masses qu'elles peuvent former par l'effet de l'aggrégation. Or, comme la nature d'une molécule essentielle est indestructible, il s'ensuit que la forme de cette molécule est inaltérable, puisque cette forme est nécessàirement dépendante de sa nature. Je considère ici la molécule dans un état de liberté.

14. On doit regarder comme élément, toute matière simple, inaltérable dans ses principes, ayant les qualités générales de la matière; en ayant en outre de particulières qui la distinguent des autres sortes, et qui est susceptible d'entrer dans la composition des corps.

15. Je ne sais s'il est donné à l'homme de pouvoir connoître les véritables élémens des corps: peut-être que les substances qu'il prend pour tels, ne sont encore que des composés plus ou moins considérables;

mais tant que ses facultés ne lui permettront pas de décomposer évidemment ces substances, et que les phénomènes naturels ne les lui offriront jamais dans un état de plus grande simplicité, je crois qu'il peut les considérer comme des élémens. Or c'est ce qui a lieu, ce me semble, à l'égard du feu, de l'air, de l'eau et de la terre, que je regarde, en attendant des connoissances plus positives, comme quatre élémens très-distincts. Il y en a peut-être beaucoup d'autres qui nous sont encore inconnus, et les quatre que je viens de nommer, ne sont peut-être eux-mêmes que des composés d'une sorte particulière, comme plusieurs chymistes le croient actuellement : mais comme je n'ai pu avoir de conviction à cet égard, je continue de les considérer comme des élémens (1).

---

(1) Dans une dissertation dont j'ai déjà tous les matériaux, et que je tâcherai de mettre incessamment en ordre, si mes travaux nombreux sur l'histoire naturelle m'en laissent le loisir, je me propose de faire voir qu'aucun fait connu ne prouve d'une manière incontestable, la décomposition de l'air ni celle de l'eau, comme depuis quelque tems on l'a prétendu : j'essaierai de prouver que les substances simples, dont je parle, se trouvant, dans les expériences qu'on donne pour preu-

16. Ces quatre élémens ne sont pas susceptibles de se combiner ensemble immédiatement et d'eux-mêmes, pour former un composé; il faut, pour donner lieu à ce phénomène, une cause particulière, qui, comme nous en donnerons des preuves, n'est nullement en eux.

Quoi qu'il en soit, voici l'idée que je me forme de ces substances, et l'exposé succinct des qualités que je leur attribue.

---

ves de leur décomposition et recomposition, tantôt faire parties constituantes de certains composés gazeux ou aériformes, et tantôt dégagées de ces combinaisons, paroissent être en effet alternativement détruites et reformées, quoiqu'elles n'aient fait que passer dans l'état de combinaison, et en sortir. Enfin j'espère faire voir que les preuves que l'on croit tirer des poids correspondans de ces substances mesurées avec tant de soins, et dans l'état prétendu libre, et dans leur état de combinaison, ne sont que des faits illusoires, et qu'ils ne sont dus qu'à l'immense disproportion qui existe entre la pesanteur de l'eau et celle du feu et même de l'air; de sorte que dans les destructions de certains composés aériformes, les pertes de quelques substances qui en faisoient partie, deviennent presque de nul effet dans les poids observés.

De la Terre et de ses qualités essentielles.

17. La terre est un élément visible, sans couleur qui lui soit propre, sans odeur, sans saveur, et ayant ses molécules intégrantes solides, fixes et infusibles.

18. Ses molécules dans l'état d'aggrégation, forment une masse essentiellement transparente, c'est-à-dire, perméable à la lumière en mouvement; car, de même que la couleur, la saveur et l'odeur dont une matière terreuse peut être munie, sont dues à la présence et à un certain état d'une substance étrangère, qui lui donne ces qualités; de même aussi l'opacité plus ou moins considérable, qu'on peut remarquer à certaines terres (comme, par exemple, à la terre argilleuse qui est presque toujours plus opaque que les autres terres composées), ne leur est jamais propre, mais est due, comme nous le ferons voir, à la présence d'une matière étrangère dans un certain état de combinaison avec ces terres.

19. L'élément dont il s'agit est plus pesant que les autres. Il résulte de cette qua-

lité, qu'une masse de terre élémentaire pure, dont les molécules sont dans l'état d'aggrégation, et qui est d'un volume déterminé, doit être, à volume égal, le plus pesant de tous les corps : car si les autres matières simples ont moins de pesanteur spécifique que la terre élémentaire, chacune d'elles séparément, ou toutes ensemble réunies (mais dans leur état naturel), ne peuvent former dans le volume dont il est question, une masse aussi pesante que celle de la terre seule.

20. Cela seroit ainsi en effet, si les élémens dans les combinaisons qu'ils forment, se trouvoient dans leur état naturel : mais les choses ont lieu bien différemment; car il paroît que ceux de ces élémens qui sont élastiques et compressibles, ne peuvent faire partie constituante d'aucun composé, qu'ils ne soient dans un état de modification ou de condensation très-considérable. Aussi avons-nous dit que le feu qui se trouve fixé dans les corps, y est dans une condensation immense. Or, si dans un espace déterminé, le feu qui y est contenu, forme un volume, je suppose quatorze mille fois moindre que celui qu'il auroit dans son état naturel, on conçoit que sa densité peut alors être telle,

qu'une molécule de terre élémentaire soit moins pesante qu'un volume semblable de feu condensé; et d'après cela on sent pourquoi une masse métallique est plus pesante qu'un pareil volume de cristal de roche très-net, transparent, sans couleur, et qu'avec raison on regarde comme une masse de terre presque entièrement pure.

21. La terre est un des principes constitutifs de presque tous les composés. Elle est aussi en général, celui de leur solidité et de leur fixité; propriétés qui sont toujours en raison directe de la quantité du principe terreux que les corps contiennent.

22. La terre ne s'unit point immédiatement avec les élémens compressibles, considérés dans leur état naturel; mais, lorsque le feu est dans un certain état de condensation, elle peut se combiner avec lui dans toutes sortes de proportions, et dans différens degrés d'intimité de combinaison, selon les circonstances. Le composé qu'ils forment, a la faculté, dans certains cas, de se combiner facilement avec de l'air, dans des proportions quelquefois fort considérables.

23. Lorsque la terre est pure, sa fixité est inaltérable. Il résulte de ce principe,

qu'aucune matière volatilisée ou élevée en vapeurs, ne peut être de la terre pure; et que tout composé quelconque a d'autant plus de fixité, qu'il contient plus de terre, et moins de feu fixé parmi ses principes constituans.

24. Le feu fixé, combiné avec l'élément terreux, n'en peut être facilement ni même entièrement dégagé par l'art, tant cette combinaison se fait en général avec intimité. Aussi la plupart des opérations chymiques, au lieu de détruire cette combinaison, la fortifient, ou en augmentent la proportion du feu fixé. De-là vient que tous les résidus des analyses chymiques, n'offrent jamais et ne pourront jamais offrir l'élément terreux dans toute sa pureté. C'est sans doute cette raison qui a porté différens chymistes à admettre plusieurs terres élémentaires.

25. Comme l'élément terreux, reçu dans différens composés dont il fait partie, sert à former les autres terres (lorsqu'il s'y trouve dans de grandes proportions), j'en conclus que toute terre qui n'a pas exclusivement les qualités essentielles de l'élément terreux, n'est point une terre pure, mais seulement une terre masquée plus

ou moins fortement par les autres matières qui se trouvent combinées avec elle. Ainsi l'élément terreux est plus masqué dans le quartz que dans le cristal de roche ; il l'est plus dans les silex et les agathes, &c. que dans le quartz ; il l'est ensuite plus dans la terre argilleuse pure, que dans les silex, &c. Il l'est encore plus dans le gypse que dans la terre argilleuse ; il l'est plus dans la terre calcaire que dans le gypse, &c. &c.

De l'Eau et de ses qualités essentielles.

26. L'eau est un élément visible, diaphane, fluide pour l'ordinaire et peut-être même dans son essence, beaucoup plus pesant que le feu et que l'air, mais moins que le principe terreux.

27. L'eau n'a ni couleur, ni saveur, ni odeur. Ce principe est fondé, comme je l'ai dit, sur ce que les qualités dont il s'agit, ne sont particulières à aucun élément.

28. Ses molécules intégrantes sont solides et incompressibles. Ce principe est constaté par l'expérience fameuse de l'académie de Florence, qui consiste à enfermer hermétiquement de l'eau dans une boule d'or

d'or creuse, et à exposer ensuite cette boule à une très-forte pression: or dans ce cas, l'eau passe plutôt à travers les pores du métal que de se comprimer. Enfin l'effet de ce qu'on appelle le marteau physique, confirme ce principe, et n'auroit point lieu si l'eau étoit compressible. Il ne faut pas regarder le rebondissement des parties de l'eau déplacées par la chûte de celle qu'on verse sur ce fluide en masse, comme l'effet de la compression et de l'élasticité de cet élément; la manière dont le mouvement de l'eau tombante est communiqué aux parties qui peuvent le recevoir, et les fluides élastiques (l'air et le feu), interposés entre ses molécules, rendent raison de ce phénomène.

29. L'eau privée d'une certaine quantité de feu en expansion, ou n'en contenant que dans un degré d'activité très-foible, perd alors sa fluidité; et dans ce cas, ses molécules s'unissent en une masse solide, transparente et connue sous le nom de glace.

30. On regarde cet état de l'eau, comme celui qui lui est naturel; et on a pensé que sa fluidité n'étoit due qu'au feu qu'elle contient alors, et qui interrompt l'adhésion de

ses molécules. Cette opinion paroît d'autant plus fondée, que le feu en expansion a en effet la faculté de réduire à l'état de liquidité, des corps très-solides, tels que des métaux, &c. Cependant je ne penche pas à regarder la glace comme de l'eau dans son état naturel, parce que j'ai remarqué que la glace n'est jamais de l'eau pure; que dans cet état l'eau contient le plus d'air possible, et que lorsqu'on prend des moyens pour que l'eau ne puisse s'emparer de la quantité d'air qui est nécessaire à sa congélation, on lui conserve sa fluidité, quel que soit son degré de refroidissement. J'ai exposé au nord, pendant qu'il geloit, de l'eau dans un cylindre de verre tout-à-fait clos. Cette eau, quoique peu dépouillée d'air et n'occupant point la moitié du cylindre (cet instrument n'ayant pas été fait pour cette expérience), a soutenu constamment cinq et six degrés de froid au-dessous de zéro, sans se congeler; mais en ayant ensuite éprouvé sept degrés et demi, elle a pris une consistance semblable à de l'huile figée. Je présume que, si elle eût été tout-à-fait dépourvue d'air, et dans l'impossibilité de s'en pourvoir, sa fluidité ne se seroit point altérée. Le cylindre qui

la contenoit, étoit situé de manière que le vent l'agitoit sans cesse et le faisoit choquer contre la muraille qui le portoit. Enfin l'augmentation de volume que l'eau acquiert en se gelant, semble encore confirmer ma présomption.

31. L'eau n'est susceptible d'aucune dilatation qui soit propre à sa nature. Ce principe est une conséquence de son incompressibilité. En effet, je crois que la densité de ses molécules intégrantes est inaltérable; et je ferai ensorte de prouver que les phénomènes de son évaporation (c'est-à-dire de son état de vapeurs), sont dus à la séparation complète de ses molécules alors entourées chacune d'une atmosphère de feu en expansion (1).

32. La petite augmentation de volume que l'eau acquiert lorsqu'on la fait chauffer

---

(1) C'est mal à propos qu'on a dit que la chaleur dilatoit l'eau, et la mettoit en état de vapeurs par ce moyen: cet effet a lieu sur les composés fluides dans lesquels le feu fixé se trouve dans de grandes proportions, comme l'éther, l'esprit-de-vin, les huiles essentielles, &c. Mais l'eau, exposée à un certain degré de chaleur, s'élève dans l'air par une cause très-différente.

jusqu'au degré de l'ébullition, n'est point due à aucune dilatation de ses molécules; mais elle appartient à un écartement léger de ces mêmes molécules, produit par le feu en expansion qui s'amasse entre elles dans cette circonstance.

33. L'eau est un des principes constitutifs des corps organiques et de quelques minéraux. Dans son état de fluidité elle pénètre assez facilement les corps poreux, et provoque le dégagement du feu imparfaitement fixé des matières qui en contiennent.

34. L'eau ne forme point d'union immédiate avec le feu; mais dans son état de fluidité, elle se charge très-facilement du feu en expansion, quoique dans un degré déterminé, et favorise la dilatation de ce feu libre, beaucoup plus que tous les autres corps.

35. L'eau a beaucoup d'affinité avec l'air, et peut s'y unir immédiatement. Cette affinité donne lieu à l'existence continuelle d'un mixte formé par l'union de ces deux élémens, et dont on distingue plusieurs sortes, parce que dans chacune de ces sortes, l'un des deux principes est toujours extrêmement dominant.

36. L'eau en masse, même celle qui est fluide, peut être regardée comme un de ces mixtes, parce qu'elle contient toujours de l'air uni à sa substance. Elle conserve, malgré cela, son nom, parce qu'elle est le principe dominant du mixte. Celle qui est fluide contient toujours d'autant moins d'air, qu'elle est plus chaude, c'est-à-dire, qu'elle est plus chargée de feu en expansion; et il y a lieu de croire qu'elle en est tout-à-fait privée lorsqu'elle est en ébullition.

37. On peut considérer l'air de l'atmosphère comme une autre sorte du mixte dont il s'agit; et puisque dans cette sorte c'est l'air lui-même qui en est le principe dominant, ce mixte en porte le nom, comme si c'étoit une matière simple. Le feu en expansion ayant la faculté d'altérer l'union de l'eau avec l'air, doit avoir aussi celle d'altérer l'union de l'air avec l'eau; car c'est exactement le même mixte, quoique dans un état différent: aussi verrons-nous dans la sixième partie de cet ouvrage, que l'air atmosphérique contient toujours d'autant plus d'eau dans l'état de combinaison, que sa densité est plus considérable, et en contient par conséquent la moindre quantité

possible, lorsqu'il est aussi raréfié qu'il peut l'être.

38. L'eau ne forme avec la terre aucune union immédiate bien constatée. Il est vrai que lorsqu'elle est fluide, elle pénètre et s'insinue assez facilement entre ses molécules, et s'en charge même lorsqu'elle est en mouvement, sans perdre quelquefois sa limpidité. C'est ce qui arrive à certaines sources qui en charient et qui donnent lieu aux incrustations et aux stalactites, lorsqu'elles en laissent déposer.

39. L'eau est une des parties intégrantes de notre globe, et s'y trouve en une quantité si considérable, qu'elle constitue peut-être le tiers de la masse qui le compose. Elle forme les mers, les lacs, les rivières, &c. se combine dans la substance de tous les êtres organiques, et fait partie constituante de tous les composés qui en sont les résidus récens. Elle se trouve en abondance dans l'atmosphère, partie combinée avec l'air qui le compose, et partie dégagée de cette combinaison, mais encore plus ou moins adhérente à ce fluide invisible. Elle donne lieu, selon les circonstances, à la formation des nuages, des

brouillards, de la pluie, de la grêle, de la neige, &c. Enfin, selon les changemens alternatifs du point de saturation de l'air, elle passe successivement (mais seulement en partie) de l'atmosphère à la surface de notre globe, et de celle-ci dans l'atmosphère.

De l'Air et de ses qualités essentielles.

40. L'air est un élément fluide dans son essence ; ses parties en effet coulent librement, et se répandent à la manière des fluides, dans tous les lieux où il peut pénétrer. Il est très-élastique et susceptible de raréfaction et de condensation dans un degré fort éminent.

41. Cet élément est transparent et invisible : on peut, malgré cela, en quelque sorte l'appercevoir par les espaces qui semblent des vuides, et qu'il remplit lorsqu'il traverse l'eau en formant des bulles.

42. Sa ténuité est très-considérable, mais beaucoup moindre cependant que celle du feu. Il est certain que cet élément doit être d'une très-grande ténuité, puisqu'il est invisible, et que, malgré cela, sa ténuité n'égale point celle du feu, puisqu'il ne peut

traverser les pores du verre, ni ceux de beaucoup d'autres corps.

43. Il pèse beaucoup plus que le feu, mais considérablement moins que l'eau, et que la terre par conséquent. En effet sa pesanteur, comparée à celle de l'eau, est comme un à huit cents cinquante.

44. L'air n'a point de couleur, puisqu'il est transparent et invisible; il n'a point non plus de saveur ni d'odeur. Ces qualités, comme nous essaierons de le faire voir, n'étant particulières à aucun élément, mais étant dues à un certain état dans lequel le feu se trouve dans les corps qui en sont doués.

45. L'état naturel de l'air est d'avoir une très-grande densité comparativement à celle qui est dans l'essence du feu. En effet, les divers degrés de raréfaction que l'air peut acquérir lorsqu'il est pénétré par du feu en expansion, sont pour lui un état forcé et un état de modification réelle. Aussi cette raréfaction de l'air cesse-t-elle de subsister, lorsque la cause qui l'avoit produite n'agit plus; ou bien elle diminue, lorsque cette cause agit plus foiblement. On conçoit par conséquent que dans le cas dont il s'agit, les condensations de l'air

sont dues à la faculté qu'a cet élément de se remettre dans son état naturel, et ne sont point l'effet d'aucune cause étrangère.

46. L'air est susceptible d'avoir une densité plus grande que celle qui lui est naturelle. La densité qu'il a dans son état fixé et celle qu'il peut acquérir par la compression, sont des exemples de ce cas : or on sent que si les causes qui le condensent ainsi viennent à ne plus agir, l'air alors se raréfiera par sa propre faculté. Mais l'air ayant une certaine densité qui lui est naturelle, il s'ensuit que les divers degrés de raréfaction que cet élément peut éprouver au-dessous du terme de cette densité, sont alors l'effet d'une cause étrangère à sa nature. Il résulte donc de ce que je viens de dire, qu'il doit se trouver des cas où l'air se raréfie uniquement par sa faculté, tandis que dans d'autres cas, ce même élément peut aussi par son propre effort, se condenser.

47. L'air est un fluide compressible, très-élastique par conséquent, et susceptible d'acquérir une raréfaction très-considérable, qui l'éloigne d'autant plus de son état naturel. Telle est celle que le feu en

expansion peut lui occasionner en le pénétrant.

48. L'air entre comme principe constituant, dans tous les corps organiques et dans plusieurs minéraux. On peut considérer son état dans les corps, comme un état fixé, car les phénomènes de son dégagement prouvent qu'il y est dans une condensation beaucoup plus grande que celle qui lui est naturelle; mais par l'effet sans doute de sa combinaison avec les autres principes des corps, il ne jouit alors ni de son élasticité, ni de la force qui le porte à s'étendre aussi-tôt qu'il devient libre.

49. L'air n'a aucune affinité avec le feu, lorsque celui-ci est dans son état naturel; et alors il ne contracte avec lui aucune union immédiate: il est même remarquable que cet élément oppose en tout tems au feu en expansion, c'est-à-dire, à la dilatation du feu libre qui est condensé, une résistance d'autant plus considérable, que cet air qui la forme est lui-même plus condensé.

50. L'air a une très-grande affinité avec l'eau, et peut s'y unir immédiatement:

cette affinité est si grande, que l'air de l'atmosphère n'est jamais pur, mais contient toujours une quantité d'eau quelconque, unie à sa substance, et que l'eau qui est à la surface du globe n'est jamais non plus dépourvue d'air [35]. Or, de l'union immédiate de l'air avec l'eau, résulte un mixte dont les proportions des deux principes constituent différentes sortes, et que le feu en expansion a la faculté de détruire; car de même que du feu en expansion qui pénètre de l'eau en masse, en fait sortir l'air qu'elle contient, de même aussi l'air atmosphérique pénétré et modifié par du feu en expansion, perd alors une quantité d'autant plus grande de l'eau qu'il tient unie à sa substance, que l'altération qu'il éprouve, est plus considérable.

51. Il ne paroît pas que l'air ait avec la terre aucune affinité réelle, et qu'il contracte avec elle aucune union immédiate. Mais lorsque la terre est combinée avec du feu dans l'état fixé, le mixte qui en résulte, peut alors admettre de l'air dans sa combinaison.

52. L'air entoure notre globe jusqu'à une certaine hauteur, et constitue ce qu'on nomme l'atmosphère. Cette atmosphère a

sa superficie, comme la mer a la sienne; et il paroît qu'elle est susceptible d'une mobilité infiniment plus grande que celle qu'offre la mer la plus agitée.

53. Ce n'est qu'à la superficie (ou la surface supérieure) de l'atmosphère, que l'air est véritablement dans son état naturel; qu'il y jouit de la rarité qui lui est propre, c'est-à-dire, qu'il n'est ni condensé ni raréfié; et c'est sans doute là seulement qu'il est parfaitement pur: mais à un pied au-dessous de cette superficie, ce fluide élastique est déjà un peu comprimé par le poids de la portion d'air qu'il soutient, et par conséquent il est en cet endroit un peu plus dense qu'à la superficie de l'atmosphère. On conçoit de-là que cette densité va en croissant jusqu'à la surface de la terre, parce qu'en effet l'air est d'autant plus comprimé qu'il est plus inférieur, c'est-à-dire, plus éloigné de la surface supérieure de l'atmosphère.

54. Ce principe toujours constant en général, éprouve néanmoins quelques modifications, en ce que dans la région inférieure de l'atmosphère et sur-tout vers la surface de la terre, le feu en expansion qui s'y amasse, principalement par l'action

solaire, et ensuite par la direction de certains courans, font varier plus ou moins fortement (selon les circonstances) la densité de l'air. Mais la plus grande raréfaction qu'il acquiert en ces endroits et par ces causes, est encore au-dessous de celle qui lui est naturelle, et qu'il a réellement au sommet de l'atmosphère.

55. Plus l'air est condensé, plus il est susceptible de s'unir, ou de se combiner avec de l'eau; ce que j'appelle tenir de l'eau en dissolution: ensorte que les variations momentanées et successives de sa densité, font aussi varier successivement la quantité d'eau qu'il tient en dissolution. Or, comme ces variations font alternativement abandonner et reprendre des quantités d'eau plus ou moins considérables, cette cause donne lieu à la formation des nuages, des pluies, &c. et à leur disparition, ainsi qu'aux tems secs ou desséchans. *Voyez la dernière partie de cet ouvrage.*

56. Il suit de ce qui vient d'être exposé: 1°. que l'air le plus élevé est toujours le plus sec, ce que confirment plusieurs expériences connues: 2°. qu'il est parfaitement sec à la superficie de l'atmosphère, et qu'il

y est sans doute entièrement libre et pur : 3°. que ce n'est jamais à la superficie de l'atmosphère que se forment les nuages, mais dans le sein de cette mer gazeuse, à différentes hauteurs, selon des causes que je développerai dans la suite : 4°. qu'enfin toute la partie inférieure de l'atmosphère, jusqu'à une hauteur plus ou moins considérable, étant le réceptacle des vapeurs qui s'élèvent de la surface de la terre, cette portion de l'atmosphère ne peut jamais nous offrir de l'air pur, mais de l'air mélangé et combiné avec différentes matières qui altèrent ou modifient ses propres qualités (1). Aussi cet air composé, qui nous environne, a-t-il des propriétés qui ne sont pas essentielles à l'air élémentaire. En effet, il paroît nuire aux plaies qui sont exposées à son influence ; ce qui indique qu'il a alors quelque âcreté et qu'il n'est point insipide et inodore,

---

(1) On sent que les opérations chymiques qui peuvent dégager l'air des substances avec lesquelles il étoit combiné, et qui ensuite réussiroient à le rétablir dans le même état de combinaison, ne doivent pas être regardées comme des preuves de la décomposition de cet élément.

comme l'est essentiellement toute substance simple.

57. Tous les gaz n'ont de commun avec l'air élémentaire, que l'invisibilité et l'élasticité : mais ce sont d'ailleurs des composés qui n'existent pas essentiellement dans la nature, qui se forment accidentellement, comme, par exemple, dans toutes les décompositions ou les altérations des composés (soit naturelles, soit artificielles), et qui eux-mêmes, livrés au pouvoir de la nature, se détruisent insensiblement et succesivement. S'il s'en présente continuellement à nos observations, dans l'atmosphère, c'est parce qu'il s'en reforme sans cesse, qui remplacent ceux qui se sont détruits.

Du Feu et de ses qualités essentielles.

58. Le feu est une matière simple et fluide dans son essence; il se répand en effet dans tous les lieux et dans tous les corps, à la manière des liquides, et n'a aucune qualité connue qui répugne aux loix de la fluidité.

59. Il est invisible et même imperceptible dans son état naturel; je dis dans son état

naturel, parce que, lorsque cet élément est un peu condensé (et nous verrons qu'il est susceptible de l'être), on peut l'appercevoir avec une légère attention, et on le distingue alors sous la forme d'un fluide transparent. C'est lui qui forme les ondulations très-distinctes qu'on observe au-dessus d'un poële échauffé et le long de son tuyau; c'est lui-même qu'on peut remarquer dans la campagne, lorsqu'il fait chaud, formant de semblables ondulations à quelques pouces au-dessus de la surface de la terre; c'est encore lui qui produit les bulles qu'on voit s'élever rapidement et continuellement dans l'eau bouillante, bulles qui causent les soulévemens de ce liquide qu'elles font bondir à mesure qu'elles le traversent; enfin c'est ce même fluide qui forme autour des corps échauffés les atmosphères sensibles qu'on leur remarque.

60. Le fluide dont il est question, est pesant, mais infiniment moins que l'air, et par conséquent que l'eau et que la terre. Sa pesanteur est incontestable, puisqu'elle est l'effet de l'attraction, qui est une des qualités générales de la matière. Elle est moindre que celle de l'air, puisque dans tel état de condensation qu'il soit, on le voit

voit toujours monter, ce qui ne peut être que l'effet d'une moindre pesanteur, et non celui d'une qualité particulière.

61. Sa ténuité est inexprimable. Il est certain que la ténuité de cet élément est bien plus grande que celle de l'air, puisqu'il traverse aisément les pores du verre, et qu'il pénètre les substances les plus dures, même lorsqu'il est condensé.

62. Il pénètre avec une facilité égale, tous les corps, lorsqu'il est dans son état naturel, et se trouve par conséquent répandu uniformément par-tout. Il est clair que cet élément dans son état naturel se trouve répandu également, puisque partout, comme nous le ferons voir, le frottement des corps solides entre eux, peut en le rassemblant et le condensant, le rendre sensible; il est en outre facile de concevoir que sa ténuité peut être assez grande pour que les interstices que laissent entre elles les molécules des matières les plus denses, soient pour lui des vuides ou des espaces suffisans, qu'il remplit sans efforts, et qui lui permettent de s'étendre uniformément par-tout; puisque dans un état de condensation, il pénètre

encore les matières les plus compactes et les plus dures que l'on connoisse.

63. Le feu dans son état naturel n'agit point sur les corps, autrement que par sa masse, ne produit point la chaleur, n'entretient point la fluidité des liquides, et n'altère pas même la densité naturelle de l'air. Ce principe est une conséquence du précédent ; car si la ténuité du fluide igné est telle qu'il puisse, sans le moindre obstacle, pénétrer tous les corps, et se répandre sans efforts uniformément par-tout; cet élément ne peut produire d'autre effet, que celui de diminuer, mais d'une manière inappréciable, la pesanteur naturelle de tous les corps; et ne doit avoir aucune action particulière sur les matières qu'il pénètre, puisqu'en s'insinuant facilement dans ces matières, rien ne le porte à détruire l'aggrégation de leurs molécules, qui ne lui fait aucun obstacle, ni à changer l'état des corps que ces matières peuvent composer, puisqu'il les pénètre sans difficulté, et peut les traverser sans efforts. Cette inaction du feu dans son état naturel, démontrée ici par le raisonnement, sera par la suite prouvée par des faits.

64. Le feu n'a ni couleur, ni saveur, ni odeur qui lui soit propre. Si cet élément est la cause de la couleur, de la saveur et de l'odeur des corps qui ont ces qualités, ce que nous tâcherons de faire voir dans cet ouvrage, ce n'est point à sa présence seulement que ces corps en sont redevables, car le feu n'a point dans son essence les qualités dont il s'agit; mais nous verrons qu'il les faut attribuer à un certain état particulier dans lequel cet élément se trouve dans ces corps; état qui ne lui est point naturel, puisqu'il le perd par sa propre faculté toutes les fois qu'il est libre de le faire.

65. L'élément dont il est question, n'a aucun mouvement particulier qui soit dans son essence. Nous établissons ce principe sur la sixième des qualités essentielles de la matière, que nous avons citées; et il nous paroît tout-à-fait absurde de dire à l'exemple de la plupart des physiciens et des chymistes, que le feu libre et pur a ses particules mues par un mouvement continuel très-rapide; on a même imaginé différentes hypotèses pour tâcher de rendre raison de la cause qui produit le mouvement très-rapide dont les particules du

feu élémentaire sont agitées, sans chercher à s'assurer si ce mouvement existoit en effet.

66. Le feu jouit d'une élasticité dont les effets peuvent être prodigieux, parce qu'elle est proportionnée à l'état de condensation que peut acquérir cet élément, et qui peut être immense, mais qui l'éloigne d'autant plus de son état naturel.

67. L'état naturel du feu, est celui de sa plus grande rarité possible; car les divers degrés de condensation qu'il peut acquérir, sont pour lui un état violent et forcé, qu'il perd par sa propre faculté, aussi-tôt qu'il devient libre, et qu'il ne garde par conséquent qu'autant que les causes qui le lui ont procuré, continuent d'agir, ou que les obstacles qui s'opposent à sa dilatation sont trop considérables. C'est de cet état du feu, dont j'ai parlé jusqu'à présent [depuis 59 jusqu'à 68], et dans lequel j'ai considéré cet élément comme un fluide d'une ténuité inexprimable, étant dans sa plus grande raréfaction possible, se trouvant répandu uniformément par-tout, n'ayant point ses molécules intégrantes agitées par aucun mouvement qui leur soit propre, n'agissant point sur les corps, autrement

que par sa masse et par les propriétés de l'attraction, ne produisant point la chaleur, &c. Mais il est bien essentiel de distinguer les effets que le feu produit lorsqu'il est modifié par une cause quelconque, d'avec ceux qu'il peut occasionner étant dans son état naturel; car ces effets sont très-différens, et sont moins dus aux qualités propres de l'élément dont il s'agit, qu'à celles qu'il a acquises par les modifications qu'il a éprouvées. Quoique ces modifications soient innombrables, on peut cependant les réduire à deux sortes principales, très-remarquables, et dont la connoissance est nécessaire pour l'intelligence de presque tous les phénomènes de la physique. Ces deux sortes constituent deux états particuliers du feu, que je nomme l'un son état d'expansion, et l'autre son état fixé.

* Le feu dans son état naturel est la matière véritable qui porte ou forme le son. Sa ténuité prodigieuse et sa grande élasticité lui donnent les qualités nécessaires pour produire cet effet, c'est-à-dire, pour propager le son sur-tout à travers les corps solides, même à de très-grandes distances; faculté que l'air ne sauroit avoir. Si dans le

vuide, le son paroît affoibli, c'est parce que l'effet de l'élasticité du feu qui va presque en augmentant, à mesure qu'il traverse les matières les plus solides (par les points d'appui qu'il en reçoit), diminue proportionnellement lorsque ce fluide élastique se trouve isolé. Ainsi l'on ne doit plus être étonné si, en se couchant sur la terre, on peut entendre le canon d'un siège à la distance de vingt lieues; tandis qu'on cesse aussi-tôt de l'entendre, si on se relève pour écouter dans l'air.

68. Il y a différentes causes qui ont la faculté de faire perdre au feu son état naturel, en le rassemblant et le condensant avec une force proportionnée à leur activité et à leur puissance. Les unes sont momentanées et n'ont lieu que dans certaines circonstances; mais il y en a d'autres qui agissent perpétuellement, ce qui fait qu'il y a continuellement dans la nature, du feu modifié, c'est-à-dire, du feu dans un état de condensation plus ou moins considérable.

69. Le feu ayant acquis un état de condensation quelconque, tend à se remettre dans son état naturel aussi-tôt qu'il est libre, c'est-à-dire, que cet élément s'étend

alors et se dilate par sa propre faculté, jusqu'à ce qu'il ait recouvré la raréfaction qui est dans son essence. Or, lorsque le feu étant condensé jouit de la faculté naturelle qui dans ce cas le porte à s'étendre, j'appelle cet état du feu, celui de son expansion. Cet état d'expansion du feu, est on ne sauroit plus remarquable; aussi me sera-t-il très-aisé de le faire connoître d'une manière évidente, par tous les phénomènes que je citerai dans les chapitres suivans. J'y prouverai sur-tout cette règle importante qui rend raison des phénomènes merveilleux dont le feu est la cause, et qui consiste en ce que, *lorsque le feu est dans un état d'expansion, son effort expansif, c'est-à-dire, la force qu'il emploie alors pour s'étendre, est toujours d'autant plus considérable que cet élément est plus fortement condensé.* D'où il résulte premièrement, que lorsque la condensation du feu est très-grande, si cet élément est libre, sa force d'expansion est alors prodigieuse; secondement, que lorsque le feu est peu éloigné de son état naturel [67], sa force expansive se trouvant proportionnée à sa légère condensation, est par conséquent extrêmement foible; troisièmement

enfin, que lorsque le feu a acquis sa rarité naturelle et primitive, la force d'expansion dont il jouissoit dans les deux cas que je viens de citer, est alors tout-à-fait nulle; cet élément n'ayant en lui aucune faculté qui puisse le porter à s'éloigner de son état naturel.

70. Le feu pénètre très-facilement tous les corps [62], lorsqu'il est dans son état naturel; mais il n'en est pas de même, lorsqu'étant condensé, cet élément se trouve libre et tend à se dilater pour reprendre son premier état; car alors les corps environnans s'opposent à son expansion avec une force plus ou moins considérable selon leur nature. En effet, certains corps forment dans ce cas une très-grande résistance à sa dilatation, tandis que d'autres ne lui présentent alors qu'un obstacle si léger, qu'ils semblent favoriser son expansion.

71. Le feu étant amassé et condensé dans un corps quelconque, augmente alors la pesanteur naturelle de ce corps; il est vrai que pour que cette augmentation de pesanteur soit bien sensible, il faut que la condensation du feu qui est contenu dans ce corps, soit très-considérable.

72. Le feu entre comme principe constituant, dans tous les corps organiques et dans la plupart des minéraux; il est alors dans un état de condensation très-considérable, et son union avec les autres principes de ces corps, le retient comme en captivité, en lui ôtant la liberté de s'étendre et de se remettre dans son état naturel. L'état du feu qui fait partie constituante d'un corps quelconque, est celui que je nomme son état fixé. En effet, ce feu fixé diffère essentiellement de celui qui est en expansion [69], en ce que ce dernier est libre, jouit de la faculté de se dilater, et déploie effectivement cette faculté, jusqu'à ce qu'il ait acquis son état naturel; au lieu que le feu fixé dont il est ici question, quoiqu'étant dans un état de condensation et de contraction très-considérable, se trouve retenu de manière par l'effet de sa combinaison avec les autres principes du corps qui le contient, qu'il ne peut par lui-même se dégager et recouvrer la liberté de s'étendre. Mais si une cause quelconque capable de rompre l'union des principes constituans de ce corps, vient à agir; alors ce feu fixé devient libre, et tend aussi-tôt à se dilater,

et à perdre la densité forcée qu'il avoit acquise, pour reprendre son état naturel [67]. Il l'acquerroit en effet sur le champ, si les corps environnans [70] ne s'opposoient à son expansion avec une force plus ou moins considérable, selon leur nature.

73. Le feu qui est dans un état d'expansion [69], et par conséquent celui qui, en se dégageant des corps dans lesquels il étoit fixé [72], devient libre, communique à tous les corps environnans qu'il pénètre par les efforts qu'il fait alors pour s'étendre, une altération particulière, qui forme un écartement dans les parties ou les molécules des uns, et une dilatation dans celles des autres. Si les corps environnans n'opposoient aucune résistance à l'expansion du feu condensé ; ce feu les pénétrant sans peine, s'étendroit sans difficultés et sans efforts: il reprendroit donc son état naturel, sans causer aucune altération dans les corps qu'il pénétreroit : mais cela n'est point ainsi ; le feu en expansion ne parvient à s'étendre, qu'en se frayant un passage, et qu'en modifiant par sa force expansive, les corps qui l'environnent, et qui, quoique plus ou moins

fortement selon leur nature [70], opposent une résistance réelle à sa dilatation.

74. Le feu dans son état naturel [67] ne peut s'unir immédiatement avec aucun autre élément, ni avec aucun corps composé. Il les pénètre facilement [62], et n'y adhère jamais; mais lorsqu'il est dans un certain état de condensation, il peut être combiné avec la terre.

75. Le feu ne paroît pas pouvoir contracter d'union immédiate avec l'air; mais lorsqu'il est dans un certain état d'expansion et de condensation, et que l'air qu'il rencontre, contient de l'eau qui lui est adhérente, alors il peut s'unir à ces substances, et former avec elles un gaz quelconque dont les qualités seront en rapport avec la proportion de ses principes.

76. Lorsque le feu est dans un état d'expansion [69], cet élément trouve dans l'air qui l'environne, un obstacle d'autant plus considérable, qu'il est lui-même plus condensé, et que l'air l'est aussi davantage. Alors ce feu qui fait effort pour s'étendre modifie l'air qui résiste à son extension, et le dilate en proportion de l'activité de sa force expansive. Il suit de-là, que si la résistance que l'air oppose à l'expansion

du feu, n'est point suffisante pour forcer ce feu de rester condensé, elle retarde au moins considérablement le progrès de sa dilatation. Il suit en outre que cette résistance produit d'autant plus efficacement l'effet dont je parle, que l'air qui la forme est dans un état plus dense, et que dans un état contraire cette résistance doit être affoiblie en proportion.

77. Le feu, quel que soit son état, ne paroît contracter avec l'eau aucune union immédiate bien connue. Mais lorsqu'il est en expansion, il trouve dans l'eau un obstacle si léger, en comparaison de celui que l'air lui oppose dans cet état [76], qu'elle semble au contraire favoriser sa dilatation. Aussi dans ce cas le feu pénètre l'eau très-promptement en s'étendant dans ce fluide; il s'y amasse si cette eau ne lui présente qu'un volume trop peu considérable pour sa quantité; ou bien il achève par son moyen, de se remettre dans son état naturel, si elle se trouve en assez grande abondance pour lui permettre cette extension, en lui fournissant tout l'espace dont il a besoin pour l'obtenir.

CAUSES de la combinaison des élémens, et de la composition naturelle des corps.

78. On a dit que plus les substances étoient simples, plus les affinités étoient considérables : d'où il résulteroit que les élémens auroient tous entre eux beaucoup d'affinité et une même aptitude pour s'unir indistinctement les uns avec les autres. Mais l'observation fait voir suffisamment combien cette assertion est peu conforme aux phénomènes des matières simples, considérées dans leurs relations immédiates. Tous les changemens que la chymie peut opérer, ne se font jamais qu'aux dépens des matières composées qu'on altère ; tous les composés que l'on réussit à former, ne sont que les résultats de la destruction qu'on fait subir à d'autres composés préexistans ; et le très-petit nombre de recompositions que l'art parvient à produire, n'a lieu que par le sacrifice qu'on fait des substances qui, en se détruisant, fournissent les matériaux propres à rétablir certains corps dont la combinaison est un peu altérée, ou quelquefois en communiquant à ces corps l'un

des principes dont la proportion manquoit pour rétablir sa combinaison première : mais jamais on n'est parvenu à combiner immédiatement des élémens entre eux et à former un seul composé. Cela est impossible à l'homme; et nous espérons faire voir que cela n'est pas même possible à la nature considérée simplement en elle-même.

79. En effet, nous essaierons de prouver dans le cours de cet ouvrage, qu'il n'existe pas un seul composé qui ne contienne un ou plusieurs des élémens élastiques dans sa combinaison; et qu'ensuite aucun des élémens élastiques et compressibles ne peut se trouver dans l'état de combinaison, qu'il ne soit alors très-modifié, fort éloigné de son état naturel, et réellement dans un état de condensation extrême. Or la nature ne peut avoir aucune tendance à se détériorer elle-même, et ne l'a point en effet. Chaque sorte de matière simple tend à jouir des facultés qui sont dans son essence, et non à se modifier pour en acquérir de nouvelles, et perdre celles qui lui sont propres; en un mot non-seulement d'après cela, la nature ne peut elle-même former un seul

composé, mais il est évident au contraire qu'elle tend continuellement à détruire tous ceux qui existent. Aussi a-t-on tout-à-fait lieu de croire que l'existence unique des élémens munis des facultés qui sont propres à chacun d'eux, n'eût jamais pu occasionner ou faire naître cette multitude étonnante de corps composés qui constituent la richesse de la nature, et embellissent le spectacle qu'elle nous offre. La cause particulière capable de modifier les élémens et de les forcer à subir l'état de combinaison, c'est-à-dire, à devenir principes constitutifs des composés, sera développée dans la cinquième partie de cet ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE.

LE FEU.

ARTICLE PREMIER.

De l'existence du Feu.

80. Il existe dans la nature une substance particulière qui influe singulièrement dans presque tous les phénomènes physiques, et sur-tout dans ceux qui nous étonnent le plus, et qui font l'objet de nos recherches continuelles. Cette substance très-simple dans son essence, peut être parfaitement connue sans le secours d'aucune supposition; car il est facile de la bien distinguer des autres, soit en la faisant voir elle-même, comme cela se peut dans beaucoup de circonstances, soit en la démontrant par ses effets constans; effets qui ne peuvent être produits que par elle seule, et qui indiquent par conséquent sa présence. Il semble, malgré cela, que les physiciens et les chymistes n'en ont jamais eu qu'une idée

idée imparfaite ; et maintenant on peut dire que la plupart d'entre eux la méconnoissent tout-à-fait, puisqu'ils attribuent tous les effets qu'elle produit, à des matières différentes qui n'ont en elles-mêmes aucune de ses proprietés particulières.

81. La substance dont je veux parler, est le feu; c'est elle qu'on a désignée diversement, mais sans jamais la définir comme elle devoit l'être, tantôt à la vérité sous le nom de feu même, tantôt sous celui de fluide igné, tantôt sous celui de phlogistique, qui, selon les uns, est un mixte du premier degré, et une matière simple selon d'autres, et tantôt enfin sous celui d'acide (1). Cependant, si l'on fait attention aux qualités particulières du feu, et si l'on distingue parmi ses facultés, celles qui sont réellement dans son essence, d'avec celles qu'il acquiert par les modifications qu'il éprouve dans la nature; alors on trouvera par le développement

(1) Maintenant les chymistes pneumatiques lui donnent le nom de *calorique*, lorsqu'ils l'observent dans un certain état; et dans un autre état, ils le nomment *carbone*, le prenant alors pour une autre substance.

le plus naturel et le plus simple, les véritables causes d'une infinité de phénomènes, qui, sans ce moyen, paroîtront toujours très-singuliers, et j'ose dire inexplicables. Mais tant que nous méconnoîtrons la substance dont il s'agit, tant que nous la confondrons avec d'autres matières, en leur attribuant les effets qui résultent de ses propres facultés, on verra continuellement naître une multitude d'hypotèses moins propres, ce me semble, à augmenter nos vraies connoissances en physique et en chymie, qu'à jetter de l'incertitude et de l'obscurité dans les principes de ces sciences importantes.

82. Je vois par-tout le feu se manifester sous différens états, et produire, selon les circonstances, une quantité étonnante de phénomènes, qui tous me paroissent s'expliquer très-simplement par le résultat de ses facultés : je m'apperçois ensuite que cette matière très-simple dans son essence, l'est pareillement dans tous ses effets, et que c'est faute d'avoir connu sa nature, qu'on lui a attribué la faculté d'être continuellement en mouvement, lorsqu'elle est libre et dans son état naturel; parce que cela répugne aux qualités essentielles

de la matière en général, et forme un paradoxe qu'on a tâché de pallier par l'hypotèse d'une prétendue force répulsive en laquelle se change la force d'attraction, lorsque les molécules matérielles sont très-petites et dans la moindre distance possible les unes des autres. Mais cette supposition n'est fondée sur aucun fait, et se trouve contradictoire avec ceux qui naissent de l'aggrégation étonnante des particules des corps durs, comme le diamant, le cristal de roche, &c. Car quelques grossières qu'on veuille supposer les molécules de ces substances, elles ne sont pas moins par la suite de leur aggrégation, dans la plus petite distance possible les unes des autres (1) : or, comment cette loi

(1) *Objection.* Quelques durs que soient le cristal, le diamant et d'autres corps, il est possible que leurs parties intégrantes soient infiniment grosses, en comparaison de celles du feu, et que leur plus grande proximité possible soit une distance considérable, en comparaison de celle à laquelle les parties intégrantes du feu peuvent s'approcher.

Réponse. La plus grande proximité que peuvent avoir entre elles, des molécules d'une substance quelle qu'elle soit, existe lorsque ces mêmes molécules sont unies ensemble par le plus de points de contact possible.

seroit-elle entièrement nulle pour ces matières, et produiroit-elle dans le feu l'effet

---

Or, les corps qui sont dans ce cas, ne peuvent jamais avoir leurs molécules intégrantes *à une distance considérable les unes des autres*, ni même à une distance quelconque, quelle que soit la grosseur de ces molécules; ils ne peuvent que laisser des interstices ou des espaces entre leurs points de contact. Mais cette distance supposée entre les molécules intégrantes des corps solides, est une idée vuide de sens, qu'on a négligé d'approfondir, ou avec laquelle on a tâché de se faire illusion, pour étayer la singulière hypotèse du feu libre dont les particules *sont naturellement dans un mouvement continuel très-rapide.* Aussi, loin de pouvoir dire que les molécules de la matière étant dans la plus petite distance possible les unes des autres, sont alors dans un état de répulsion, l'existence des corps durs prouve au contraire que ces mêmes molécules sont alors dans un état de cohésion d'autant plus considérable, que le nombre de leurs points de contact est plus grand.

Quant à la plus ou moins grande quantité de points de contact que les molécules intégrantes de certaines matières peuvent avoir dans leur aggrégation, ce n'est point dans la grosseur ou la petitesse des molécules qu'il faut chercher cette différence, mais c'est dans leur figure. Les molécules de figure sphérique, par exemple, me paroissent celles qui doivent avoir entre elles la moindre quantité possible de points de contact, dans leur plus grand rapprochement : elles ne peuvent

prodigieux qu'on lui remarque dans tant de circonstances ?

83. Plusieurs savans modernes admettent maintenant une autre hypotèse pour rendre raison de la production du feu dans la nature ; car, selon eux, le feu n'est point un être particulier toujours existant, mais c'est un produit du mouvement, lequel dépend de la loi universelle de l'attraction.

84. Premièrement, ils assurent qu'il n'y a point de chaleur sans mouvement; cela me paroît aussi tel, car le feu qui, dans certains cas, produit la chaleur, occasionne alors une dilatation dans les corps qu'il pénètre, ou un écartement dans leurs parties, et voilà sans doute le mouvement dont ils entendent parler. Ils disent ensuite qu'il n'y a point de mouvement sans chaleur, et donnent cette opinion comme

---

vraisemblablement constituer que des masses fluides. Celles au contraire qui ont une figure applatie ou lamelliforme, me semblent propres à s'unir ensemble par un très-grand nombre de points de contact, et à constituer par leur aggrégation, les corps les plus durs. L'observation confirme ce que j'avance; car les matières les plus dures que l'on connoisse, paroissent composées de lames.

un principe incontestable: mais je ne conviens point de ce fait, et je crois qu'il peut être justement contesté.

85. En effet, il me semble que le mouvement comme tel, c'est-à-dire, par lui-même, n'a jamais produit de chaleur; et je ne balance pas à dire qu'il n'y a pas un seul fait connu qui prouve le contraire de ce que j'avance. Il est vrai que le frottement des corps solides entre eux, fait naître de la chaleur; ce phénomène est assez connu, et je crois en avoir découvert la véritable cause; mais le frottement et le mouvement me paroissent deux choses très-différentes. Le frottement, à la vérité, ne peut pas exister sans mouvement, mais le mouvement peut avoir lieu sans frottement; sans quoi celui des planètes ne pourroit pas subsister. J'ajoute, outre cela, que tout frottement des corps entre eux, ne produit point de la chaleur, et qu'il n'y a uniquement que le frottement des solides contre les solides mêmes, qui puisse en faire naître. Mais le frottement des fluides entre eux (1), ou celui

---

(1) *Objection.* Les parties primitives intégrantes des fluides sont des corps essentiellement solides, et leurs

des fluides quels qu'ils soient, contre tous solides quelconques, se trouve par le dé-

---

mouvemens et frottemens produisent de la chaleur d'autant plus forte, que ces mouvemens et frottemens sont plus considérables ; témoin le mélange de l'acide vitriolique concentré avec l'eau, et beaucoup d'autres faits semblables.

L'eau pure s'échauffe par le mouvement que font ses parties, lorsqu'elle se gèle, &c.

Réponse. D'abord il ne me paroît pas vrai que les parties primitives intégrantes de tous les fluides simples, soient des corps essentiellement solides. Il n'y a que l'eau seule qui soit dans ce cas ; mais les molécules intégrantes de l'air et celles du feu sont essentiellement compressibles, comme le prouve leur prodigieuse élasticité. Ensuite, pas un seul fait connu n'atteste que les particules intégrantes des fluides, même celles qui sont solides, peuvent dans leurs mouvemens subir entre elles des frottemens assez forts pour produire de la chaleur. On sait que la violence des frottemens et des chocs est nécessairement en raison directe des masses qui se choquent ou qui éprouvent un frottement entre elles. Or, dans les fluides, quelque agités qu'ils soient, les masses qui agissent étant infiniment petites, ne peuvent occasionner que des frottemens extrêmement foibles. En effet, la résistance qui se produit dans les frottemens des molécules des fluides entre elles, est toujours le résultat simple de la masse d'une molécule qui agit contre une autre molécule : au lieu que c'est entièrement le contraire dans

faut de résistance de chaque molécule des fluides, incapable de produire la moindre

---

le frottement des corps solides (des masses solides par l'aggrégation des molécules intégrantes) entre eux: aussi dans ce dernier cas, la molécule choquante ou frottante fait un effort relatif à toute la masse du corps dont elle fait partie, ce qui est cause que dans le frottement de deux corps solides, les molécules qui se choquent, font une résistance qui est le produit combiné et de leur propre masse et de la masse entière du corps auquel elles appartiennent. Une aussi grande différence entre le frottement des corps solides entre eux, et celui des molécules intégrantes des fluides, doit aussi en produire une proportionnée dans les effets de ces deux sortes de frottemens.

A ce raisonnement simple, j'ajoute que toute chaleur qui se produit dans certains fluides qui ne l'ont pas acquise par communication, est alors l'effet de leur décomposition totale ou partielle, pendant laquelle le feu fixé, principe composant de ces fluides, se dégage en totalité ou en partie, devient libre, mais en expansion, et occasionne la chaleur remarquée; témoin aussi l'acide vitriolique concentré, cité dans l'objection, et dont une partie a été décomposée, lorsqu'on en a mêlé toute la masse avec de l'eau; décomposition ensuite prouvée par l'impossibilité de retrouver la même quantité de cet acide, en le concentrant de nouveau au même degré.

Quant à l'eau qui paroît s'échauffer (ou plutôt qui communique un peu de chaleur aux corps voisins),

chaleur possible. Aussi je me propose de prouver dans la première partie de cet ouvrage, que toute matière fluide qui acquiert un degré particulier de chaleur qu'on ne lui a point communiqué, ne doit cette chaleur à l'effet d'aucun frottement quelconque, mais qu'elle est produite par un véritable état de décomposition, dans lequel cette matière se trouve alors nécessairement.

86. Enfin on a fait plus que d'attribuer la chaleur à toutes sortes de frottemens; on a prétendu que la gravitation de chacune des parties du globe, quoiqu'elles soient dans un état de repos effectif, occasionnoit la quantité de chaleur dont ce globe est continuellement pénétré. Je desirerois connoître quels sont les faits d'après lesquels les auteurs de ces hypotèses

---

lorsqu'elle se gèle, les physiciens savent maintenant que la très-petite quantité de chaleur apparente dans ce moment, n'est pas due au frottement des parties de l'eau, mais provient de ce que la portion de chaleur (de feu en expansion selon moi, de calorique selon les chymistes pneumatiques), qui tenoit l'eau dans l'état de fluidité, en sort au moment où l'eau passe à l'état de glace, et alors se rend sensible sur un thermomètre placé dans cette eau.

se sont déterminés dans leur opinion ; et qu'est-ce qui, dans la nature, constate qu'un mouvement suspendu, non effectif, et qui, par conséquent, ne donne lieu à aucun frottement réel, ait pu produire de la chaleur. Je me flatte de faire voir que la cause de la chaleur commune du globe que nous habitons, peut être facilement connue, sans le secours de toutes ces suppositions, dont le fondement seroit en vain cherché. Mais je le répète : je ne suis pas surpris que le défaut de connoissance de la matière du feu, ou au moins que l'idée trop imparfaite qu'il me semble qu'on en a eue jusqu'à présent, ait fait inventer de semblables moyens, pour en expliquer les effets.

87. L'observation m'a conduit à découvrir quel étoit le véritable état naturel du feu, quels sont par conséquent alors ses qualités essentielles, et enfin quelles sont les facultés qu'il acquiert ensuite, dans les modifications nombreuses que différentes causes lui font subir. On verra que cette distinction qui est de la plus grande importance, m'a fait lever très-naturellement toutes les difficultés qu'ont dû rencontrer ceux qui ont défini cet élé-

ment relativement à ses effets, sans s'appercevoir de la différence qui se trouve entre l'état qui constitue son essence, et celui qui n'est que le résultat des modifications qu'il a éprouvées. Aussi, depuis cette découverte la cause des phénomènes de la combustion, celle des corps chauds et incandescens, celle de la fusion et de la calcination, celle de l'ébullition de l'eau et de son état de vapeur, celle de la chaleur animale qu'il importe infiniment d'examiner de nouveau, celle de la chaleur qui se produit dans les fermentations et les effervescences, celle de la chaleur que fait naître le frottement des corps solides contre les solides mêmes, celle de la causticité, de la saveur et de l'odeur des corps, qui ont ces qualités; celle enfin de la volatilité naturelle, pour ainsi dire, de certaines matières, &c. me semblent des problêmes qu'il est possible de résoudre d'une manière très-simple, claire et satisfaisante. Tous ces faits me paroissent se déduire naturellement d'un seul principe, ou au moins de la présence d'une même substance, mais qui se trouve dans différens états, selon les circonstances qui les accompagnent.

88. La théorie qui en résulte, et que je me propose d'exposer dans le cours de cet ouvrage, n'est point bornée à développer les causes de tous les faits dont je viens de faire mention; elle me paroît en outre la seule qui puisse rendre raison de tous les phénomènes que j'ai observés dans l'atmosphère. Aussi je m'en sers pour établir une liaison sensible entre les causes de ces phénomènes, et pour former, j'ose presque le dire, un point de vue général dans l'étude de la physique.

89. Quoique, par une suite de ma confiance dans les principes que je propose, je m'exprime, dans beaucoup de cas, d'une manière qui semble tout-à-fait décisive; je puis cependant assurer que je n'ai d'autre but que de soumettre ces mêmes principes au jugement des savans qui s'intéressent aux vrais progrès des sciences, et que ce n'est que la conviction où je suis que mes observations et les réflexions qui les accompagnent, peuvent contribuer à leur avancement, qui m'a décidé à les faire connoître.

90. Au reste, comme depuis plusieurs années beaucoup de physiciens, d'ailleurs d'un très-grand mérite, font tous leurs

efforts pour rapporter à d'autres substances les phénomènes nombreux que la matière du feu dans ses différens états produit dans la nature, et que non-seulement les savans dont je parle doutent de l'existence de cette matière, mais même qu'ils la méconnoissent par-tout, de sorte que dans la plupart des écrits modernes sur la physique et sur la chymie, il n'en est presque plus question sous le nom de *feu*; je crois qu'il est necessaire de rapprocher ici sous un même point de vue, toutes les raisons qui m'ont autorisé à admettre dans la nature une matière particulière, simple par son essence, ayant des propriétés qui la distinguent de toutes les autres, une matière en un mot que j'ai désignée dans mon ouvrage sous le nom de *feu*. Pour y parvenir, voyons d'abord si l'existence de cette matière n'est point une de ces chimères qu'enfante tous les jours l'esprit de système, ou si c'est une réalité confirmée par les faits.

Question.

Est-il prouvé par des faits, qu'il existe dans la nature, une matière particulière perceptible à nos sens, et évidemment distinguée de la lumière, de l'air, de l'eau et de la terre, par des propriétés particulières à elle seule?

91. Cette question importante, dont la solution peut donner lieu à la découverte des causes des phénomènes les plus nombreux et les plus intéressans de la physique, me semble pouvoir être résolue affirmativement par les raisons et les observations qui seront exposées dans cet article.

92. Lorsqu'on est à peu de distance d'un embrasement, on se sent pénétré de tout côté, par une matière qui produit en nous une sensation connue généralement sous le nom de *chaleur*. Si l'on approche un peu plus du lieu de l'embrasement, la sensation qu'on éprouvoit, devient aussitôt plus vive, et l'on s'apperçoit distinctement que la substance qui la produit, n'agit point par un simple contact des

parties extérieures de notre corps, mais agit réellement en nous; raréfie nos fluides, comme le prouvent le gonflement des veines extérieures et la rougeur qui survient au visage, et bientôt fait naître une sueur remarquable. Enfin, si l'on approche encore davantage, les mêmes effets se trouveront encore augmentés, et la sensation qu'on éprouvera alors, pourra être assez violente pour nous imprimer de la douleur : dans ce cas on dit vulgairement qu'on se brûle.

93. Par-tout autour du foyer on éprouve la même chose, quoique cependant on ne touche point aux matières embrasées. S'émane-t-il donc réellement des matières qui brûlent, une substance particulière se répandant de toutes parts, formant une atmosphère autour du foyer enflammé, et ayant la faculté de pénétrer tout ce qu'elle rencontre, et par conséquent de produire en nous les effets qu'on vient de citer; ou bien est-ce simplement l'air environnant du foyer en question, qui très-agité par l'effet propre de la combustion, va communiquant de proche en proche le mouvement qu'il a reçu, et cause tous les phénomènes dont on vient de faire mention?

94. Nous allons faire voir d'abord que ce dernier sentiment n'est point fondé; et les preuves que nous apporterons, mettront tout le monde dans le cas de juger si le premier mérite ou non, la préférence que nous lui avons accordée.

La chaleur qu'on éprouve autour d'un foyer embrasé, n'est point l'effet d'un mouvement continuel de l'air, qui entoure ce foyer, et qui communique un semblable mouvement aux corps environnans qu'il touche.

95. D'abord j'observe que tout fluide, quelqu'agité qu'il soit, ne communique aux corps solides qu'il touche, qu'un mouvement de masse, et ne peut jamais produire aucun mouvement particulier dans les parties qui constituent ces corps. Ainsi, par exemple, l'air très-agité peut me renverser par terre, soulever le toit d'une maison, culbuter un édifice, &c. Mais il ne communique jamais aux molécules aggrégatives de mon corps, ni à celles de l'édifice dont il s'agit, aucun mouvement particulier, différent du mouvement de masse qu'il imprime, lorsqu'il ébranle ou

renverse

renverse. La raison en est simple et facile à saisir : en effet, comme les molécules des fluides sont libres, et qu'elles n'ont jamais plus de force dans leur mouvement que celle qui est relative à leur propre masse, elles ne sont jamais capables d'ébranler une molécule d'un solide, dans l'état d'aggrégation, parce que celle-ci résiste à la molécule libre, avec toute la force du solide entier. D'où résulte une différence prodigieuse entre la force de la molécule libre agissante, et la résistance de la molécule aggrégée, et en quelque sorte une nullité d'effet dans l'action de l'une, qui ne peut être que foible en raison de sa très-petite masse, sur l'autre dont la résistance est proportionnellement très-grande par une raison contraire.

96. Il suit de-là que tout fluide, dans telle agitation qu'il soit, ne peut communiquer à un corps solide, qu'un mouvement de masse, qu'un mouvement, en un mot, qui le renverse, qui l'enlève, qui l'entraîne, &c. mais n'a nullement la faculté de produire dans les parties de ce corps, aucun mouvement particulier différent de celui dont je viens de parler.

97. Voyons maintenant si tout ce que le raisonnement vient de nous apprendre, se trouve évidemment confirmé par les faits.

98. On sait que l'air le plus agité possible ne produit jamais en nous la chaleur; que le vent le plus violent ne dilate point les corps, ne fait point monter la liqueur du thermomètre, ne liquéfie point la cire, &c. quoique ce fluide, par la violence de son mouvement, puisse nous renverser, nous enlever, &c. &c.

99. Ce que nous venons de dire à l'égard de l'air, peut s'appliquer également à l'eau; car l'expérience prouve que cet élément, aussi agité qu'il puisse l'être, ne produit nullement la chaleur et ne communique aucun mouvement particulier aux molécules aggrégées des corps solides, quoique par sa masse il puisse renverser ces corps et les entraîner. Un vaisseau battu par la tempête, n'a point pour cela son bordage plus échauffé que la température régnante ne l'exige; et la plus grande vîtesse d'un navire, c'est-à-dire, son plus grand sillage, ne peut faire éprouver aux parties de ce navire qui sont les

plus exposées au frottement de l'eau, le moindre degré de chaleur sensible au-dessus de la température des autres corps.

100. L'observation suivante prouve encore d'une manière incontestable que ce n'est point au prétendu mouvement de l'air qui environne un foyer embrasé, qu'on doit attribuer la chaleur qui se fait ressentir jusqu'à une certaine distance autour de ce même foyer.

101. Lorsqu'on se place devant le feu d'une cheminée, l'on se trouve nécessairement au milieu du courant que forme l'air qui arrive continuellement au foyer pour l'entretien de la combustion, et qui s'échappe ensuite par la colonne ascendante, à mesure qu'il est dilaté. Or, si la chaleur qu'on ressent auprès du foyer, étoit l'effet d'un mouvement particulier dans l'air qui environne les matières embrasées, comment pourroit-il se faire que lorsque l'air se meut sans cesse du lieu où l'on est, pour arriver ensuite au foyer même, l'on puisse, malgré cela, ressentir de la chaleur ? Qu'est-ce donc qui agit alors sur la personne qui est devant la cheminée, si l'air qui l'environne et qui la tou-

che, ne vient pas du foyer, mais y va au contraire ?

102. Je crois à présent pouvoir conclure d'après ce que je viens d'exposer, que la chaleur qu'on éprouve autour d'un foyer embrasé, n'est point l'effet d'aucun mouvement particulier de l'air environnant, ni même d'un autre fluide préexistant comme milieu commun, et qu'enfin toute agitation possible de quelque fluide que ce soit, (du feu même par conséquent), ne peut produire la chaleur qu'on éprouve auprès des matières enflammées, et n'est point capable de faire fondre la cire, de dilater les métaux, &c. d'où il suit qu'il faut chercher ailleurs la véritable cause de tous ces phénomènes. Or, je me propose de faire voir dans l'instant, qu'il s'émane réellement des corps qui subissent la combustion, une matière particulière qui n'agit point par une simple agitation de ses parties, mais par un changement singulier qu'elle éprouve elle-même dans sa densité, et qu'elle fait subir en même tems aux corps environnans qu'elle pénètre en faisant effort pour s'étendre.

Il s'émane de toutes parts autour d'un foyer embrasé, une matière particulière qui est alors dans un état violent d'expansion, et qui, ayant la faculté de pénétrer tous les corps qu'elle rencontre, les modifie et les dilate en s'insinuant dans leur substance, et cause dans ceux qui sont animés, la sensation qu'on nomme chaleur.

103. Si l'on approche d'un foyer embrasé, de la cire dans son état figé, ou un morceau de beurre, bientôt on s'apperçoit que le côté de ces substances qui regarde le foyer, devient lisse, luisant, se ramollit et se résout en larmes, qui coulent continuellement parce qu'elles sont dans un véritable état de liquidité.

104. Or, n'est-il pas probable qu'une matière particulière, en s'émanant des corps qui éprouvent la combustion, et en remplissant un espace considérable autour du foyer où sont ces corps, a pénétré les substances dont nous venons de faire mention, et par sa force expansive a détruit l'aggrégation de leurs molécules constituantes, ce qui a causé la liquidité de ces substances?

105. La matière dont il s'agit n'est pas même absolument invisible ; car, si l'on s'éloigne un peu et que l'on regarde autour du foyer à l'opposé du jour, on appercevra distinctement cette matière, et on la verra former des ondulations sensibles, à mesure qu'elle s'exhale.

106. On me dira peut-être que l'on convient qu'il s'émane des corps qui subissent la combustion, une matière quelconque, qui a la propriété de causer la chaleur, de fondre la cire, &c. Mais on ajoutera que c'est gratuitement que je regarde ces émanations des corps embrasés, comme une matière particulière, simple par essence, et vraiment distinguée de la lumière, de l'air, de l'eau et de la terre ; parce que ces émanations ne sont peut-être que des composés particuliers de ces dernières substances, mais dans un état de modification qui les rend difficiles à reconnoître.

107. Voilà précisément où j'en voulois venir ; et c'est en répondant à cette objection, qu'il me sera facile de prouver solidement que les émanations particulières des corps qui éprouvent la combustion, ainsi que de ceux qui sont incan-

descens, ne sont formées par aucune des substances qu'on vient de nommer, ni ne peuvent être aucune sorte de leurs composés possibles.

108. La lumière en mouvement n'a point la faculté de traverser les corps opaques; et l'air, l'eau et la terre considérés séparément, ou combinés ensemble de toutes les manières possibles, n'ont jamais la faculté de traverser les pores du verre, et de pénétrer les substances métalliques sans les décomposer. Je ne crois pas que ces deux principes aient besoin de preuves.

109. Il est cependant très-certain que la matière qui s'émane des corps embrasés, ou de ceux qui sont incandescens, a la propriété singulière de traverser tous les corps, de pénétrer dans les substances métalliques sans altérer leur nature, et de passer facilement à travers les pores du verre sans le décomposer. Or, si mon assertion est confirmée par le fait, je suis donc fondé à prétendre que la matière particulière qui, en s'émanant des corps qui brûlent, cause de la chaleur, dilate et modifie les substances qu'elle pénètre, fond la cire, &c. &c. est tout-à-fait différente de l'air, de l'eau et de la terre, puis-

qu'elle a des propriétés qui lui sont particulières, et dont ces derniers élémens sont dépourvus, ainsi que les composés qu'ils peuvent former entre eux.

110. En effet, que l'on approche à quelque distance d'un foyer embrasé, un thermomètre soit à esprit-de-vin, soit au mercure, on verra dans peu de tems la liqueur qu'il contient, se dilater et monter dans le tube de cet instrument. Or, comme ce tube est fermé hermétiquement de toutes parts, aucune matière ne peut pénétrer dans son intérieur et agir sur la liqueur qui s'y trouve, qu'elle n'ait auparavant traversé la substance même du verre qui de tous côtés forme les parois du vase qui contient cette liqueur. C'est ce qu'a su faire la matière particulière qui s'est émanée du foyer, puisqu'elle a modifié la liqueur du thermomètre dont il s'agit, et qu'elle n'a pu le faire qu'après avoir traversé le verre qui le renfermoit.

111. Si l'on doute que dans cette expérience il soit entré réellement dans la liqueur du thermomètre, une matière quelconque, lorsque cette liqueur a été dilatée, les observations que je vais rapporter pourront dissiper une incertitude aussi

mal fondée, et mettront mon assertion dans la plus grande évidence.

112. S'il n'étoit entré aucune matière dans le thermomètre, lorsque sa liqueur a été dilatée, il faudroit que c'eût été le verre même qui ait alors agi sur la liqueur qu'il contenoit. Or, dans cette supposition, ou le verre du thermomètre a comprimé sa liqueur lorsqu'elle a monté, ou il a communiqué à toutes les molécules de cette même liqueur un mouvement particulier qui les force de se tenir plus éloignées les unes des autres. Je vais faire voir qu'aucune de ces deux causes prétendues n'ont lieu et ne peuvent l'avoir.

113. Dans le premier cas, c'est-à-dire, dans celui où l'on supposeroit que le verre du thermomètre eût comprimé sa liqueur, il faudroit pour que cela puisse être, que ce qui cause la chaleur ait la propriété de resserrer les corps. Alors le verre resserré par cette cause, diminueroit de capacité, et feroit par conséquent monter la liqueur qu'il renferme. Mais il arrive précisément le contraire; car ce qui cause la chaleur a la propriété de dilater tous les corps: aussi, comme le verre du thermomètre se dilate réellement dans cette cir-

constance, et qu'alors sa capacité augmente, la liqueur qu'il contient commence par descendre un peu, si l'on communique une chaleur subite à cet instrument, comme l'a fait voir l'abbé Nollet ; mais ensuite lorsque la cause qui a dilaté le verre, agit elle-même sur la liqueur qu'il renferme, elle la dilate aussi et fait monter la colonne de cette liqueur dans le tube de cet instrument. Or, dans l'expérience dont il est question, le verre du thermomètre n'agit donc pas en comprimant, c'est-à-dire, en diminuant de capacité, puisque sa capacité n'est susceptible que de s'augmenter dans cette circonstance.

114. Dans le second cas, qui est celui où l'on voudroit prétendre que le verre du thermomètre a pu communiquer à toutes les molécules de la liqueur qu'il contient, un mouvement particulier qui les oblige de se tenir écartées entre elles, il est facile de prouver que cela est tout-à-fait impossible, parce que le verre ne peut pas communiquer un mouvement qu'il n'a pas, et qu'il est clair qu'il n'a pas ce prétendu mouvement dans ses parties, parce qu'aucun fluide quelconque n'ayant la faculté dans telle agitation qu'il soit, de commu-

niquer aux molécules aggrégatives d'un corps solide, aucun mouvement particulier différent de celui que la masse même de ce corps peut avoir, le verre dont il s'agit n'a pu acquérir dans cette occasion (ni même dans toute autre), un semblable mouvement dans ses molécules constituantes. Cette dernière assertion n'est point une hypotèse, mais une vérité de la plus grande évidence, par les raisons que nous avons citées plus haut.

115. Maintenant, si le verre du thermomètre n'a point été la cause de la dilatation de la liqueur qu'il contient, la dilatation de cette liqueur a donc été causée par l'action de quelque matière qui s'est introduite dans sa substance. Nous allons voir que ce qui n'est encore ici qu'une simple conséquence, va bientôt se changer en certitude par les observations qui suivent.

116. Si l'on approche d'un foyer bien ardent, un vase de verre exactement bouché et plein d'eau à la température des autres corps, au bout d'un certain tems l'eau de ce vase aura changé de température; et si dans ce cas on la transporte loin du foyer, on ne l'emporte point seule, mais on emporte avec elle la matière dont

elle est alors chargée, et qui la modifie. Cela est prouvé par la faculté que cette eau a elle-même alors de communiquer aux autres corps qu'on plonge dans sa substance, la matière qui cause la chaleur. En effet, si l'on plonge un thermomètre dans cette eau, la liqueur de cet instrument se dilatera dans peu de tems; et si l'on y enfonce un morceau de métal peu épais, il sera chaud lorsqu'on l'en retirera.

117. On ne peut pas dire que lorsqu'on a emporté loin du foyer le vase plein d'eau dont nous venons de parler, on ait emporté en même tems du mouvement avec lui; car nous avons vu que ce mouvement prétendu n'est qu'une chimère, que le vase n'a pu acquérir aucun mouvement particulier dans ses molécules, et que même s'il en avoit pu avoir et en communiquer un semblable à l'eau qu'il contenoit, cette eau à son tour n'auroit pu ébranler et agiter les molécules du verre du thermomètre, ni celles du morceau de métal; parce qu'il est de toute impossibilité qu'un mouvement qui n'est point de masse, puisse deux instans de suite se conserver dans les molécules réunies d'une substance quelconque, sans être détruit par les chocs et

les réactions qui en résultent nécessairement, et puisse en un mot se propager dans les molécules des solides, par la seule impulsion de celles des fluides.

118. Au lieu d'un vase plein d'eau, si l'on approche du foyer que j'ai cité, une masse métallique comme un boulet de canon, après un certain tems l'on s'appercevra que la température de ce boulet est réellement changée; et si ensuite l'on place ce boulet dans le foyer même, afin de lui faire acquérir la plus grande quantité possible de chaleur, ou plutôt de ce qui la cause; ce même boulet au bout d'un tems suffisant paroîtra rouge, et causera lui-même une chaleur considérable lorsqu'on l'aura retiré du foyer. Or, dans ce cas je ne crois pas qu'on puisse nier que le boulet dont il s'agit, ne soit rempli dans toute sa masse, d'une matière particulière dans un état violent d'expansion; matière qui, faisant effort pour s'étendre, cause alors tous les effets d'une vive chaleur; matière en un mot, qui de toutes parts s'exhale du boulet, et s'en échappe d'autant plus promptement, que les corps environnans font moins d'obstacle à son extension et résistent moins à la recevoir, comme on peut

s'en assurer en comparant le tems qu'emploie ce boulet à se refroidir à l'air libre, avec celui qu'il a besoin pour obtenir un pareil refroidissement, étant plongé dans une grande masse d'eau.

119. Ce qui prouve encore qu'une matière particulière s'est introduite dans la substance du boulet pendant son exposition au foyer, c'est qu'à mesure que ce boulet se refroidit, on apperçoit cette même matière qui en sort et qui forme autour de lui, une atmosphère sensible en s'exhalant: ce qu'a nouvellement observé le citoyen Marat, quoiqu'il nous paroisse qu'il n'ait pas su profiter de cette belle découverte, pour ramener la véritable théorie du feu aux principes simples qui doivent la distinguer de toutes les hypotèses imaginaires que produit si communément l'esprit de systême et le jugement peu exercé. Enfin, ce qui constate que la matière particulière qui s'émane du boulet pendant son refroidissement, est d'une nature très-différente de celle de l'air, de l'eau, de la terre, et de leurs composés, c'est qu'elle a la faculté, comme nous l'avons déjà dit, de traverser les pores du verre, et par conséquent de pénétrer et de dilater la li-

queur d'un thermomètre qu'on approcheroit de ce boulet dans cette circonstance. Cette matière est aussi très-distinguée de celle de la lumière, puisqu'elle traverse avec facilité tous les corps opaques.

120. Nous sommes donc à présent en état de répondre à la question proposée au commencement de cet article, et nous pouvons assurer *qu'il existe réellement dans la nature une matière particulière, perceptible à nos sens, et qui est évidemment distinguée de la lumière, de l'air, de l'eau et de la terre, par des qualités qui ne sont propres qu'à elle seule.*

121. Nous avons donné à cette matière le nom de *feu;* nom le plus anciennement affecté à celle qui a la propriété, lorsqu'elle est dans un certain état, de causer la chaleur, de produire la combustion d'un grand nombre de corps, &c. et qui est la même que celle dont nous venons de traiter. Il nous eût été indifférent de la nommer phlogistique, ou principe inflammable, ou principe acidifiant, ou principe caustique, &c. &c. si à l'une de ces dénominations on eût voulu attacher les véritables idées qu'on doit avoir de cette

matière : mais comme les noms ne font rien aux choses, et que ceux que je viens de citer, sont tous relatifs à des hypotèses qu'on a imaginées pour rendre raison de certains phénomènes particuliers, nous les supprimons tous comme étant susceptibles d'induire en erreur, et nous donnons par-tout le nom de *feu*, à la matière singulière dont nous venons de prouver l'existence, et dont nous allons constater les principaux états dans la nature.

ARTICLE II.

Des principaux états du feu dans la nature, et de la circonstance qui permet au feu de causer la chaleur.

122. Toute la matière qui existe, n'est pas dans l'état qui constitue son essence; et on peut dire qu'il s'en trouve continuellement une grande quantité qui est modifiée par l'activité qui règne dans tout l'univers. Les composés, par exemple, sont la preuve de ce que j'avance; car il est facile de s'appercevoir que plusieurs des matières qui font parties constituantes d'un composé quelconque, sont alors dans un état

état de modification qui ne leur est point naturel, et que par l'effet de cet état elles n'ont plus les propriétés qui sont dans leur essence.

123. Les sortes de matières dont les molécules intégrantes sont solides et incompressibles, sont celles qui me paroissent éprouver, par l'effet de leur combinaison dans les corps, la modification la moins considérable. L'eau et la terre sont dans ce cas; mais les matières qui ont leurs molécules intégrantes compressibles, sont toujours extrêmement modifiées, et par conséquent fort éloignées de leur état naturel, lorsqu'elles font parties constituantes des composés: c'est ce qui a lieu à l'égard du feu et de l'air. Aussi l'expérience prouve-t-elle que ces deux élémens s'étendent toujours, et font effort pour occuper un plus grand espace, dès l'instant qu'ils sont dégagés des corps dans lesquels ils entroient comme principes composans. J'aurai occasion d'en donner des preuves dans le cours de la seconde partie.

124. S'il est vrai que dans tous les composés qui existent, il y ait des élémens très-modifiés et fort éloignés de leur état naturel, il s'ensuit que par l'effet de la

destruction de ces composés, les élémens très-modifiés dont il s'agit, ne sont pas, dès l'instant même de leur parfait dégagement, dans le véritable état qui est dans leur essence. Car, en supposant qu'au moment même de leur dégagement, ces élémens soient tout-à-fait libres, il leur faut nécessairement un tems quelconque pour se remettre dans leur état naturel, c'est-à-dire, pour s'étendre, puisqu'ils étoient condensés. Or, ce tems qui pourroit être très-court, si les milieux environnans n'opposoient un obstacle plus ou moins considérable à l'expansion de ces matières, n'en est pas moins essentiel, et constitue réellement l'époque inévitable pour ces matières, d'un état moyen entre leur état de combinaison et leur état naturel. Je nomme *état d'expansion*, l'état moyen dont je viens de parler.

125. Il y a différentes causes qui ont la faculté de faire perdre au feu son état naturel, en le rassemblant et le condensant avec une force proportionnée à leur activité et à leur puissance. Les unes sont momentanées et n'ont lieu que dans certaines circonstances; mais il y en a d'autres qui agissent perpétuellement, ce qui

ſait qu'il y a continuellement dans la nature, du ſeu modifié, c'est-à-dire, du ſeu dans un état d'expansion et de condensation plus ou moins considérable.

126. Nous sommes donc maintenant fondés à conclure que la matière du feu étant susceptible de se trouver dans trois états différens les uns des autres; savoir, son état naturel, dans lequel elle n'est nullement modifiée; son état fixé, dans lequel elle se trouve extrêmement condensée et contenue par la cause qui l'y retient; et enfin son état d'expansion, dans lequel elle se trouve active, puisqu'alors elle continue de s'étendre, jusqu'à ce qu'elle ait recouvré sa rarité naturelle. Cette matière doit être absolument considérée dans ces trois états différens, si l'on veut juger sans erreur, des phénomènes qu'elle a la faculté de produire dans la nature; car il est certain que ses propriétés ne peuvent pas être les mêmes dans les différens états que je viens de citer. Nous allons bientôt en donner des preuves.

Du Feu considéré dans son état naturel.

127. L'état naturel d'une matière quelle

qu'elle soit, est celui qui est propre à l'essence de cette matière, c'est-à-dire, celui qu'elle a, lorsqu'elle n'est ni altérée, ni modifiée par aucune cause quelconque. Or, comme toutes les sortes de matières qui existent, ont un état qui leur est propre et naturel, quoiqu'il ne soit pas toujours facile et peut-être jamais possible de les rencontrer vraiment dans cet état, on doit néanmoins s'attacher particulièrement à découvrir quel est l'état naturel de telle ou telle substance qu'on examine et qu'on veut connoître, afin de distinguer ensuite les modifications qu'elle peut éprouver dans la nature, et afin sur-tout de ne point attribuer aux propriétés qui appartiennent à son essence, des effets qu'elle n'a la faculté de produire que lorsqu'elle est modifiée.

128. L'examen de toutes les hypotèses singulières qu'on a imaginées pour expliquer divers phénomènes que le feu produit lorsqu'il est dans un certain état de modification, fait sentir tout le fondement de ce que je viens de dire, et fait voir à combien d'erreurs on s'expose, lorsqu'on attribue indistinctement aux propriétés essentielles d'une substance, tous les phénomè-

nes qu'on lui voit produire dans ses différens états.

129. L'état naturel du feu est celui qui est constitué par sa propre essence, enfin c'est celui que cet élément conserveroit s'il étoit seul dans la nature. Dans cet état, le feu a essentiellement les qualités de la matière en général ; il n'en a aucune qui y répugne réellement, et il en a de particulières qui le distinguent de toutes les autres sortes de matières que l'on connoît ou qui existent.

130. Le mouvement n'étant point essentiel à la matière, le feu ni aucune aûtre substance, ne peut avoir du mouvement inhérent en lui-même ; et dans son état naturel, cet élément doit avoir toutes ses parties dans un parfait repos. L'attraction, comme l'on va voir, ne contredit en rien ce que j'avance. Premièrement, il est possible que cette attraction, qui est un effet général observé, ne soit point pour cela une qualité essentielle de la matière, mais qu'elle soit le produit d'une cause secondaire qui cesseroit peut-être d'avoir lieu, si l'activité répandue dans la nature, pouvoit être suspendue, quoique la matière fût toujours. Secondement, en supposant

que l'attraction fût essentielle à la matière, ce qui n'est point vraisemblable, elle ne pourroit néanmoins jamais produire un mouvement subsistant dans les particules d'une matière quelconque; car, ou cette force, c'est-à-dire, cette tendance qu'ont les parties de la matière à s'approcher les unes des autres, seroit satisfaite par le contact de ces mêmes parties; ou bien elle ne le seroit pas, les parties dont il est question, se trouvant distantes entre elles. Dans le premier cas, il résulteroit un repos parfait entre les parties contiguës de la matière, le mouvement ne pouvant consister que dans un déplacement réel des parties. Dans le second cas, les parties s'approcheroient, jusqu'à ce que leur tendance soit satisfaite par le contact, et par conséquent jusqu'à ce qu'elles fussent en repos; état qui est nécessairement la suite de l'attraction satisfaite. Donc que le feu ou toute autre matière dans son état naturel, ne peut avoir ses molécules intégrantes dans un mouvement subsistant.

131. Ainsi, je définis le feu, une matière simple, fluide par essence, invisible et même imperceptible, lorsqu'elle est dans

son état naturel, d'une ténuité et d'une rarité inexprimable, soumise aux loix de la pesanteur, et extraordinairement compressible [58 et 59].

132. La pesanteur du feu est incontestable, puisqu'elle est l'effet de l'attraction qui est une des qualités générales de la matière ; et comme ce fluide est d'une rarité beaucoup plus grande que celle de l'air, puisqu'il traverse facilement tous les corps, sa pesanteur est infiniment moindre que celle de l'air : aussi dans tel état de condensation qu'il soit, on le voit toujours monter dans l'air, ce qui ne peut être que l'effet d'une moindre pesanteur que celle de cet élément, et non celui d'une qualité propre et particulière.

133. Le feu pénètre avec une facilité égale, tous les corps, lorsqu'il est dans son état naturel, et se trouve par conséquent répandu uniformément par-tout. Il est clair que cet élément dans son état naturel, se trouve répandu également ; puisque par-tout, comme nous le ferons voir, le frottement des corps solides entre eux, peut en le rassemblant et le condensant, le rendre sensible. Il est en outre facile de concevoir que sa ténuité peut être assez grande

pour que les interstices que laissent entre elles les molécules des matières les plus denses, soient pour lui des vuides ou des espaces suffisans, qu'il remplit sans efforts, et qui lui permettent de s'étendre uniformément par-tout; puisque dans un état de condensation, il pénètre encore les matières les plus compactes et les plus dures que l'on connoisse. D'après ce qui vient d'être dit, on peut se représenter le feu comme une mer invisible, dont les bornes au-dessus de la surface du globe ne nous sont point connues, et dans laquelle l'air et tous les autres corps sont comme immergés.

134. Le feu dans son état naturel agit très-peu sur les corps, ne produit point la chaleur, n'entretient point la fluidité des liquides, et n'altère pas même la densité naturelle de l'air. Ce principe est une conséquence du précédent; car, si la ténuité du fluide dont je parle, est telle qu'il puisse sans le moindre obstacle, pénétrer tous les corps et se répandre sans efforts, uniformément par-tout, cet élément ne peut produire d'autre effet, que celui de diminuer, mais d'une manière inappréciable et insensible, la pesanteur

naturelle de tous les corps; et ne doit en un mot avoir aucune action sur les matières qu'il pénètre, puisqu'en s'insinuant facilement dans ces matières, rien ne le porte à détruire l'aggrégation de leurs molécules, qui ne lui fait aucun obstacle, ni à changer l'état des corps que ces matières peuvent composer, puisqu'il les pénètre sans difficultés et peut les traverser sans efforts. Cette inaction du feu dans son état naturel, démontrée ici par le raisonnement, sera par la suite prouvée par des faits.

135. Le feu n'a ni couleur, ni saveur, ni odeur qui lui soit propre. Si cet élément est la cause de la couleur, de la saveur et de l'odeur des corps qui ont ces qualités, ce que nous tâcherons de faire voir dans cet ouvrage, ce n'est point à sa présence seulement que ces corps en sont redevables; car le feu n'a point dans son essence les qualités dont il s'agit: mais nous verrons qu'il les faut attribuer à un certain état particulier dans lequel cet élément se trouve dans ces corps; état qui ne lui est point naturel, puisqu'il le perd par sa propre faculté toutes les fois qu'il est libre de le faire.

136. Les particules du feu sont, comme je l'ai déjà dit, d'une ténuité extrême, puisqu'il a la faculté dans son état naturel, de traverser et de pénétrer tous les corps sans exception [133]. Or, cette qualité qui lui est particulière, le distingue évidemment de toutes les autres sortes de matières que l'on connoît.

137. Cet élément est fluide par essence, puisqu'il se répand par-tout à la manière des fluides, et qu'aucune matière connue n'ayant la faculté de le dilater, ne peut communiquer aucune fluidité à ses parties. Sa fluidité dépend sans doute de la figure de ses molécules, qui vraisemblablement ne permet qu'un trop petit nombre de points de contact pour donner lieu à une adhérence entre elles, et constituer une masse solide par leur aggrégation.

138. Les particules du feu sont très-compressibles, puisque les causes qui ont la faculté de modifier cet élément, le condensent jusqu'à un point extrême, comme le prouvent les phénomènes de son état de combinaison dans les corps, et les effets qu'il produit lorsqu'il en est dégagé.

139. Enfin le feu jouit d'une élasticité dont les effets peuvent être prodigieux,

parce qu'elle est proportionnée à l'état de condensation que peut acquérir cet élément, et qui peut être immense, mais qui l'éloigne d'autant plus de son état naturel.

140. On sentira aisément que l'état naturel du feu est celui de sa plus grande rarité, lorsqu'on fera attention que les divers degrés de condensation qu'il peut acquérir, sont pour lui un état violent et forcé, qu'il perd par sa propre faculté, aussi-tôt qu'il devient libre, et qu'il ne garde par conséquent qu'autant que les causes qui le lui ont procuré, continuent d'agir, ou que les obstacles qui s'opposent à sa dilatation, sont trop considérables.

141. D'après ce qui vient d'être exposé, nous pouvons conclure avec fondement, que les qualités du feu considéré dans son état naturel, c'est-à-dire, celles qui lui appartiennent en propre, sont les mêmes que celles de la matière en général; auxquelles il faut ensuite ajouter la fluidité par essence, qui est aussi le propre de l'air et peut-être même de l'eau [30]; l'extrême compressibilité de ses molécules, qu'il n'a de commun qu'avec l'air;

et enfin sa ténuité inexprimable, qui lui donne la faculté de pénétrer tous les corps, et qui lui est tout-à-fait particulière.

142. Telles sont les qualités et les propriétés qu'on peut attribuer au feu dans son état naturel; et nullement celles de causer la chaleur, de dilater les corps, de liquéfier aucun solide, de produire la combustion de la plupart des composés, de lancer la lumière, d'occasionner les sensations de la causticité, de la saveur, ou de l'odeur, de colorer les corps, &c. &c. effets que cet élément ne peut produire que par les nouvelles facultés qu'il acquiert lorsqu'il est modifié.

Du Feu considéré dans son état de fixité ou de combinaison.

143. Le feu est un des élémens des corps, et entre réellement comme principe constituant dans la plupart des composés qui existent [72]. Cette assertion est fondée sur les phénomènes que présentent ces mêmes composés dans leur destruction, opérée soit par la combustion, soit par la fermentation, et pendant laquelle le feu

qui s'en dégage, se manifeste d'une manière évidente. Elle est en outre prouvée par la possibilité de revivifier sans addition, certaines chaux métalliques par le moyen du feu libre qui se combine dans ces matières.

144. S'il est vrai que le feu soit un des élémens constitutifs de la plupart des corps, il est aussi très-vrai que cette matière combinée dans les corps, n'y peut pas être dans son état naturel; car sa ténuité et son extrême raréfaction, lorsqu'elle n'est pas modifiée, ne lui permettroient pas alors d'adhérer aux autres principes des corps qu'elle constitue, puisqu'elle a dans cet état la faculté de pénétrer, sans rencontrer aucun obstacle, toutes les substances quelles qu'elles soient.

145. Aussi, le poids considérable des composés où cette matière abonde, et la violence avec laquelle cette même matière s'étend lorsqu'elle est dégagée des corps qui la contenoient comme principe, prouvent d'une manière incontestable que son état de combinaison ou de fixité, est un état de condensation extrêmement considérable; en un mot, un état dans lequel cette matière se trouve très-éloignée de

celui qui lui est naturel, et dans lequel elle est retenue et fixée par l'effet de sa combinaison avec les autres principes, au point de ne pouvoir plus se remettre dans son premier état.

146. On me demandera maintenant comment et par quelle cause le feu a pu être ainsi condensé et fixé dans les corps, puisque l'état dans lequel il s'y trouve lorsqu'il les constitue, est si fort éloigné de son état naturel? A cela je répondrai qu'il suffit de savoir que la chose existe; parce que, pour cette connoissance, les preuves qui en font tout le fondement sont suffisamment à notre portée, et assez évidentes pour dissiper toute incertitude à cet égard : mais lorsqu'il s'agit de remonter aux causes premières ou éloignées, les moyens de s'assurer de ce que l'on croit appercevoir, sont si foibles qu'on ne peut alors que former des conjectures. Or, sur ce sujet, voici les miennes et les observations qui les appuient.

147. Je ne crois pas que le feu dans son état naturel ait la faculté de se combiner avec les autres élémens, soit séparément, soit tous ensemble, pour former un composé quelconque; cela me paroît

tout-à-fait impossible, vu la nature de cette matière considérée dans son état non modifié. Mais je pense que lorsqu'une cause quelconque a condensé le ſeu, cet élément, quoiqu'encore libre, peut alors être saisi par d'autres principes, s'ils le rencontrent dans cet état, et s'ils sont eux-mêmes dans des circonstances propres à le retenir et à le fixer.

148. Le feu en expansion qui, comme je viens de le dire, se fixe dans certaines chaux métalliques qu'on revivifie sans addition, me semble prouver le fondement de cette opinion, et celui qui se fixe si abondamment dans les substances calcaires, à mesure qu'on les calcine, la confirme encore davantage. Or, le soleil est une cause continuellement active, qui, comme nous le ferons voir, produit sans cesse, à la surface de la terre, du feu dans un état d'expansion, c'est-à-dire, qui condense perpétuellement une quantité considérable de ce feu libre qui se trouve répandu par-tout, jusqu'à une certaine hauteur, dans l'atmosphère. Une partie du feu condensé par l'activité solaire, se combine avec l'air atmosphérique [75], et constitue un gaz quelcon-

que, plus ou moins abondant, mais se produisant ainsi par-tout vers la surface de la terre. Alors les êtres organiques, et particulièrement les végétaux pompent ou absorbent des portions de ce gaz, et par l'effet de l'action vitale, les fixent dans leur substance, dont elles deviennent des principes constitutifs.

149. Le feu fixé dans les corps n'y est pas dans tous, combiné avec un égal degré d'intimité. L'immense variété des circonstances qui accompagnent toutes les combinaisons, donne lieu à la formation d'une multitude prodigieuse de composés différens, qui tous sont distingués entre eux, ou par le nombre, ou par les proportions de leurs principes constitutifs, dans toutes les nuances possibles, et enfin par divers degrés d'intimité de leur union. En effet, deux composés qui diffèrent entre eux, soit par le nombre, soit par les proportions de leurs principes, ne peuvent point avoir leurs élémens constitutifs dans la même intimité d'union; car la moindre différence dans la cause en produit essentiellement une dans l'effet : cela est incontestable.

150. Des différences qui se trouvent nécessairement

nécessairement dans l'intimité de combinaison des principes des composés, résulte aussi de toute nécessité des différences dans la facilité de leur décomposition; car dans les combinaisons les plus parfaites, tous les principes se trouvent plus intimement engagés, et par conséquent plus à l'abri de l'action des causes extérieures; le contraire a donc lieu dans les combinaisons les plus imparfaites.

151. Lorsque les proportions des principes constituans d'un composé, sont telles qu'il n'en résulte entre eux qu'une union très-imparfaite; ce sont ceux de ces mêmes principes qui, comme *l'air* et *le feu*, se trouvant très-condensés par l'effet de leur combinaison, tendent le plus fortement à se dégager. Or, la moindre cause capable de favoriser le dégagement de ces derniers principes, suffit pour produire dans l'instant, la destruction d'un pareil composé. Il suit de-là que les composés de cette sorte, qui contiennent du feu comme principe constituant, doivent être ou caustiques, ou savoureux, ou odorans, selon l'abondance de leur feu principe, et selon le degré d'imperfection de l'union de toutes les parties composantes.

152. Si l'imperfection dans la combinaison des principes d'un composé, donne à ce composé la faculté de produire les phénomènes de la causticité, ou de la saveur, ou de l'odeur, selon la quantité de feu fixé qu'il contient, &c. la manière dont les principes de ce composé sont combinés entre eux, et sur-tout l'état du feu fixé qui est dans cette substance, lui donnent aussi, comme nous le ferons voir dans la troisième partie de cet ouvrage, la propriété de réfléchir plus ou moins complètement la lumière, et par conséquent d'être plus ou moins coloré.

153. On voit déjà, par tout ce que nous venons d'exposer, que les propriétés du feu qui se trouve fixé dans les corps, sont, 1°. de contribuer à leur pesanteur spécifique; 2°. de causer les couleurs qui les distinguent; 3°. et de donner à ceux dont les principes sont imparfaitement combinés entre eux, la faculté d'être ou caustiques, ou savoureux, ou odorans. Ce sera dans le cours même de cet ouvrage qu'on trouvera les fondemens et les développemens de ces principes.

Du Feu considéré dans son état d'expansion.

154. S'il est vrai que le feu qui est fixé dans les corps, soit dans un état de condensation très-considérable [72], et par conséquent fort éloigné de son état naturel, on ne peut disconvenir que toutes les fois qu'un corps qui contient du feu comme principe constituant, vient à être détruit, le feu qui se dégage de ce corps, ne se trouve point dans son état naturel, dans l'instant même de son dégagement. Car, quoiqu'alors ce feu soit tout-à-fait libre, il est encore nécessairement condensé, puisqu'il n'a pas encore eu le tems de s'étendre et de perdre toute la condensation qui l'éloigne de son état naturel.

155. Or, cet état de modification dans lequel le feu, quoique très-libre, a cependant une condensation qu'il tend à perdre, est celui que nous nommons son *état d'expansion*. Cette dénomination nous paroît d'autant plus exacte, que le feu dans l'état dont il s'agit, est vraiment en action, puisque non-seulement il est libre et qu'il a la faculté de s'étendre ; mais

encore parce qu'il exerce alors réellement cette faculté, et qu'il se dilate en effet, jusqu'à ce qu'il ait recouvré la rarité qui est dans son essence.

156. Cet état d'expansion du feu, est on ne sauroit plus remarquable; aussi me sera-t-il très-aisé de le faire connoître d'une manière évidente, par tous les phénomènes que je citerai dans les articles suivans. J'y prouverai sur-tout cette règle importante qui rend raison des phénomènes étonnans dont le feu est la cause, et qui consiste en ce que, *lorsque le feu est dans un état d'expansion, son effort expansif, c'est-à-dire, la force qu'il emploie alors pour s'étendre, est toujours d'autant plus considérable que cet élément est plus fortement condensé.* D'où il résulte premièrement, que lorsque la condensation du feu est très-grande, si cet élément est libre, sa force d'expansion est alors prodigieuse; secondement, que lorsque le feu est peu éloigné de son état naturel, sa force expansive se trouvant proportionnée à sa légère condensation, est par conséquent extrêmement foible; troisièmement enfin, que lorsque le feu a acquis sa rarité naturelle et primitive, la

force d'expansion dont il jouissoit dans les deux cas que je viens de citer, est alors tout-à-fait nulle; cet élément n'ayant en lui aucune faculté qui puisse le porter à s'éloigner de son état naturel.

157. A mesure que le feu en expansion s'étend pour se remettre dans son état naturel, ce fluide éprouve dans tous les corps environnans, une résistance plus ou moins grande selon la nature de ces corps ou des milieux qui la forment; mais comme il déploie alors tous les efforts dont il est susceptible selon son degré de condensation, pour vaincre cette résistance, cet élément dans ce cas, modifie ou altère toutes les substances qu'il pénètre [76].

158. La nature des modifications ou des altérations que le feu en expansion produit sur toutes les substances qui se trouvent exposées à son action, prouve bien clairement la manière même dont il agit lorsqu'il est dans cet état; car ce n'est par-tout, ou qu'augmentation dans les volumes, ou que séparation dans les parties.

159. Dans le cas où le feu en expansion produit par les efforts qu'il fait pour s'étendre, une augmentation dans les vo-

lumes des corps qu'il pénètre, on sent que cette augmentation est un effet très-simple de l'écartement des parties, mais qui ne va cependant que jusques à la diminution du nombre des points de contact entre les molécules aggrégatives des corps. Ainsi, les métaux, &c. &c. sont dilatés par le feu en expansion qui les pénètre; mais, lorsque les efforts expansifs de cette matière qui s'étend, vont jusqu'à causer la séparation complète des parties des corps; dans ce cas, il en résulte, ou simplement la liquidité de ces mêmes corps, si la séparation dont il s'agit n'a lieu qu'entre leurs molécules aggrégatives; ou leur véritable décomposition, si cette séparation s'opère entre leurs molécules constituantes. Ainsi, le feu en expansion peut liquéfier la cire, produire la fusion de l'étain, du plomb, &c. &c. et il peut décomposer les corps en les calcinant, les brûlant et faisant dissiper leurs principes les moins fixes.

160. L'écartement des parties que le feu en expansion peut produire dans la substance des corps inanimés, a aussi lieu lorsque la même cause agit sur celle des êtres vivans sensibles; mais il en résulte

pour ceux-ci une sensation particulière qu'on nomme *chaleur*. Or, on sent que de même que cet écartement porté jusqu'à l'excès, cause la séparation réelle des parties, de même aussi la sensation appellée *chaleur*, étant à un trop haut degré de véhémence, se change en une douleur qui annonce une altération manifeste dans les organes de l'être animé qui l'éprouve.

La chaleur.

161. Lorsqu'un animal vivant se trouve faire partie des corps qui environnent du feu dans un état d'expansion, c'est-à-dire, est situé dans le voisinage de l'élément du feu devenu libre, après un état fixé et ayant encore une condensation qu'il s'efforce de perdre, les parties du corps de cet animal sont alors pénétrées par ce feu qui tend à s'étendre, et subissent un écartement particulier, ou une sorte de dilatation, qui fait éprouver à l'animal dont il s'agit, une sensation connue sous le nom de *chaleur*.

162. Si le corps de cet animal eût été très-près du feu, dans le premier instant que cet élément se trouve dégagé et qu'il

n'a encore fait presqu'aucun progrès dans sa dilatation, les parties de l'animal dont il est question, eussent alors reçu un feu très-dense, qui dans le violent effort qu'il fait dans ce cas pour s'étendre, leur eût fait subir un écartement si considérable, que les fibres et les molécules qui les composent, en eussent pu être déchirées, désunies et détruites. Cet effet du feu est connu sous le nom de *brûlure.*

163. On voit que la cause de la chaleur est la même que celle de la brûlure, et qu'il n'y a de différence que dans le degré d'activité de cette cause; mais le feu dans son état naturel, n'eût pu produire la chaleur et encore moins la brûlure; car dans cet état il n'a aucun effort à faire, puisqu'il pénètre aisément tous les corps. Or, comme dans ce cas le feu n'a point d'obstacle à vaincre, il ne peut avoir d'écartement à former, et par conséquent point d'altération à produire.

164. Ce qui prouve le fondement de cette assertion, c'est que plus le feu qui étoit condensé, a fait de progrès dans son expansion, plus aussi sa force expansive est diminuée, et moins alors il communique d'altération aux corps qu'il pénètre;

c'est pourquoi à une distance un peu considérable d'un foyer embrasé, la chalenr qu'on éprouve est extrêmement foible. Il résulte de-là, que lorsque cet élément a recouvré sa rarité naturelle, sa force expansive est alors anéantie; car il doit exister un point où ce feu cesse de s'étendre par sa propre faculté; et ce point ne peut être qu'un état de repos et d'inaction parfaite (1).

---

(1) *Objection*, ou plutôt, *jugement positif*. Toute cette doctrine de la condensation et de l'expansion du feu, ne differe point de celle du feu combiné nommé *phlogistique*, et du feu libre ou feu pur; ce sont les mêmes idées exposées dans des termes différens. Mais l'ancienne théorie de l'aggrégation et de la combinaison ou composition paroît beaucoup plus juste, plus simple et plus intelligible.

Réponse. Quand je dis que le feu qui étoit condensé et fixé dans un corps, comme principe composant, ne fait que s'étendre depuis l'instant qu'il est dégagé de ce corps, jusqu'à celui où il a acquis son état naturel, état qui le constitue dans un repos parfait, et ne lui laisse que les qualités communes à la matière en général; je ne crois pas répéter, soit même en d'autres termes, ce qu'on avoit dit avant moi à cet égard, et j'avoue que quelques recherches que j'aie faites, je n'ai jamais trouvé d'ouvrage dans lequel la distinction des trois états si remarquables

165. Ce que je viens d'exposer, suffit pour faire sentir combien ont eu tort plusieurs physiciens modernes, de confondre la chaleur avec la matière du feu même, et de dire que les divers corps qui existent, ont chacun une chaleur spécifique qui est particulière à leur nature. Comme s'il y avoit une substance qu'on pût appeller *chaleur ;* c'est bien le cas de dire ici qu'on a pris l'effet pour la cause même sans s'en appercevoir, la chaleur n'étant évidemment qu'un effet que produit la matière du feu, lorsqu'elle est dans un état d'expansion.

166. Le feu qui se dégage des corps, par la fermentation et pendant les effer-

---

du feu, soit clairement exposée; savoir, son état fixé, son état d'expansion, et son état naturel. Le savant auteur de ce jugement absolu, m'auroit rendu le plus grand service, s'il eût joint des preuves à sa décision.

Quant au degré de confiance que mon sentiment, comparé avec les opinions qui s'en écartent, mérite d'obtenir, je m'en rapporte, à cet égard, au jugement combiné de tous ceux qui prendront la peine de l'examiner et de l'approfondir; mais j'avoue que je ne puis me rendre à une décision privée, vague et sans preuves, sur-tout lorsque son auteur a un intérêt connu dans l'objet discuté.

vescences, se trouve dans un état d'expansion, comme celui qui s'émane des matières que la combustion détruit. Aussi ce feu cause la chaleur, dilate les corps et suffit quelquefois pour enflammer les substances qui sont exposées à son action.

167. Tout le feu en expansion, qui est ou qui peut se former dans la nature, ne provient pas uniquement de la décomposition des corps. Le frottement des corps solides entre eux, et les chocs des particules de lumière contre les matières qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de condenser le feu libre, qui est répandu par-tout [62], et par conséquent de le mettre dans un état d'expansion. Ces deux causes agissent en déplaçant le feu qui est dans son état naturel, en le rassemblant, en l'accumulant et en le refoulant sur lui-même, au point de le modifier réellement et de le laisser en expansion.

168. S'il n'étoit pas déjà très-connu que le frottement de certains corps, a la propriété de rassembler ainsi la matière électrique et de l'accumuler de la même manière sur les corps frottans ou sur un corps voisin qui puisse alors s'en charger, on pourroit peut-être traiter cette opinion

d'hypotèse tout-à-fait chimérique. Mais, comme outre cet exemple frappant d'un effet dont on ne sauroit plus douter, j'espère prouver bientôt que le frottement des corps solides entre eux peut produire de la chaleur, avant que la substance de ces corps soit nullement altérée dans sa nature, je crois en conséquence ce sentiment trop fondé pour que les savans et les vrais observateurs n'en constatent pas un jour l'évidence.

169. On peut maintenant concevoir, d'après ce que je viens d'exposer, quels sont les phénomènes que le feu en expansion peut produire ; et sans avoir recours aux vibrations imaginaires et impossibles des molécules des corps, on peut rendre raison de la cause très-simple qui dilate le verre, les métaux, &c. qui liquéfie la cire, le plomb, &c. qui calcine la pierre calcaire, les matières métalliques, &c. qui produit la combustion des substances végétales, animales et de beaucoup d'autres; qui volatilise un grand nombre de matières; enfin, qui occasionne la chaleur, &c.

170. Nous ne pouvons nous dispenser de dire un mot ici d'une opinion assez ré-

pandue, et qui, à ce qu'il nous semble, ne contribue pas peu à retarder les progrès de nos vraies connoissances sur la nature et les qualités réelles de la matière du feu. Les physiciens qui ont établi ou embrassé cette opinion, prétendent que les divers corps de la nature ont chacun une chaleur particulière qui leur est propre : et comme il est de fait que les divers corps physiques diffèrent entre eux par la faculté de recevoir et de perdre plus ou moins promptement la matière qui cause la chaleur, c'est-à-dire, de favoriser plus ou moins l'expansion du feu, [70 et 157], et par conséquent de se partager cette matière expansive, plus ou moins également dans leur mélange; les savans dont je parle, s'efforcent de rapporter à l'hypotèse de la chaleur propre des corps, plusieurs des phénomènes que présentent les corps mêlés ensemble ayant des températures différentes.

Tous les corps de la nature n'ont aucune chaleur qui soit dans leur essence.

171. Depuis qu'en Angleterre on a remarqué qu'en mèlant ensemble différentes

substances à quantités égales, mais ayant des températures différentes, le résultat de la chaleur commune établie dans de pareils mélanges, n'étoit pas toujours un terme moyen entre les différences des températures des matières mêlées; on en a conclu, comme je l'ai déjà dit, que les divers corps de la nature avoient chacun une chaleur qui leur étoit propre; et on a nommé cette prétendue chaleur propre de chaque corps, *leur chaleur spécifique.*

172. Maintenant, sans examiner si *feu* et *chaleur* peuvent être des mots synonymes; si ensuite les conséquences qui ont fait admettre une chaleur spécifique et particulière pour chaque sorte de corps, sont vraiment bien fondées; si en un mot les divers degrés de perméabilité dont sont doués les différens corps [70], par rapport à la matière qui cause la chaleur, ne pourroient pas être la cause du phénomène remarqué dans les mêlanges en question; les recherches de la plupart des physiciens modernes n'ont néanmoins d'autre but, que de déterminer pour chaque corps, le degré ou la quantité de ce qu'ils appellent *leur chaleur spécifique.*

173. Ainsi, pour parvenir à la déter-

mination dont il s'agit, les uns emploient la méthode des mélanges, c'est-à-dire, celle qui consiste à observer quelle est la chaleur commune qui s'établit dans tel ou tel mélange de deux substances dont les températures sont différentes; et les autres font usage du moyen qu'indiquent les refroidissemens, moyen qui consiste à faire refroidir divers corps qui ont un degré de chaleur connue, dans différens milieux dont on connoît aussi la température.

174. A la vérité, ces recherches ne seront pas sans avantages réels; car il y a lieu de croire qu'elles doivent conduire à la découverte de beaucoup de faits nouveaux, ce qui sera toujours très-intéressant; mais il est dommage que les premières conséquences qu'on a tirées des faits déjà découverts par les moyens dont je viens de parler, aient porté à admettre un sentiment aussi peu fondé que celui dont il est question.

175. Il n'est point vrai qu'il y ait aucune substance connue, qui ait par sa propre essence la faculté d'être chaude, c'est-à-dire, de produire les effets de la chaleur; ni qui ait aucune chaleur cachée,

existante naturellement en elle. Le feu lui-même n'a point cette propriété [63], et n'est nullement dans ce cas : aussi avons-nous prouvé que la chaleur est un phénomène particulier résultant d'un des états de modification du feu, et non produit par la seule présence du feu lui-même.

176. En effet, le feu dans son état naturel ne peut, comme nous l'avons dit, occasionner aucune chaleur; car comme il ne tend en aucune manière, à s'éloigner de cet état, il est inactif et ne modifie point les corps dans lesquels il se trouve. le même élément fixé dans les corps n'en peut encore nullement produire; c'est une conséquence de l'état même dans lequel il est. Ainsi, cela ne peut être aucunement contesté : mais lorsque le feu se trouve dans un état d'expansion, il cause alors nécessairement les phénomènes de la chaleur; car dans cet état le feu agit sur nos sens [161], et produit sur les corps des effets sensibles, comme le fait voir le thermomètre. Or, il est clair que les effets que cause le feu en expansion, sont toujours les résultats d'une matière particulière, qui en s'étendant communique à tous les

corps

corps qu'elle pénètre, un écartement qui les modifie en raison de l'activité de la cause agissante.

177. Mais cette même cause s'affoiblit, et enfin s'anéantit par les suites mêmes de son action; car plus le feu s'est étendu, moins il est éloigné de son état naturel, et moins par conséquent il fait effort pour s'étendre davantage [63]. Il n'y a pas un seul fait connu qui démente ce principe; et j'ose dire que tout s'accorde à le confirmer avec la plus grande évidence; tout en un mot constate que la chaleur est un effet d'un état particulier du feu, et non une qualité ou propriété qui soit dans l'essence de cette matière. On n'est donc point fondé à dire que les corps de la nature ont une chaleur qui leur est propre; et je vais faire voir que la véritable cause des phénomènes qui ont servi à appuyer cette opinion, n'a point vraiment été apperçue par les savans qui l'ont admise.

178. M. de Magellan, dans un ouvrage intitulé, *Essai sur la nouvelle théorie du feu élémentaire*, expose plusieurs expériences très-intéressantes, et par le moyen desquelles ce savant prétend prouver,

1°. que tous les corps physiques ont une chaleur absolue; 2°. que les divers corps de la nature étant distingués, soit par le nombre, soit par les proportions de leurs principes, n'ont pas tous la même quantité de chaleur; ce qui a déterminé cet illustre physicien à distinguer la chaleur absolue de chaque corps qu'il désigne par le mot *chaleur spécifique*; 3°. enfin, que tout corps qui, par une cause quelconque, a plus de chaleur absolue que la quantité qui forme sa chaleur spécifique ne le comporte, a alors une chaleur sensible; parce que cet excès de chaleur produit dans ce cas, sur les corps et sur nos sens, tous les effets connus de la chaleur.

179. Cette théorie extrêmement ingénieuse et présentée avec beaucoup de précision, est appuyée sur des expériences dont il faut prendre connoissance dans l'ouvrage même pour en avoir une idée complète. Les conséquences que M. de Magellan a tirées de ses expériences, l'ont conduit à établir la théorie qu'il propose; mais je vais faire remarquer que les mêmes faits sur lesquels il s'appuie, et dont je rapporterai quelques-uns pour exemple, ne peuvent au contraire que confirmer tous

les principes que j'ai exposés dans cet ouvrage.

180. En effet, M. de Magellan ne s'arrête point du tout à prouver comment la chaleur pourroit ètre la faculté d'une matière quelconque; il admet tout de suite cette faculté dans le feu élémentaire; et comme, selon lui, tous les corps physiques contiennent du feu élémentaire, ces corps par conséquent ont une chaleur absolue. Ainsi, *feu* et *chaleur* sont pour lui deux mots tout-à-fait synonymes [165]. J'avoue que cela me paroît aussi peu exact, que si l'on disoit que poudre à canon et detonnation ou explosion violente, fussent une seule et même chose.

181. La chaleur, sans aucun examen, étant regardée comme une substance, et non comme l'effet de l'état d'une substance, et ensuite cette même chaleur étant admise dans tous les corps, sans distinction des matières simples d'avec celles qui sont composées, il ne restoit plus qu'à mesurer sa quantité dans les corps; et c'est aussi la seule chose qui soit l'objet des recherches de M. de Magellan.

182. *Première expérience.* Prenez dix livres d'eau à cent quarante degrés du ther-

momètre de Fahrenheit : mêlez-les avec dix livres d'eau à quarante degrés. La chaleur du mêlange sera quatre-vingt-dix degrés. Ainsi l'on voit, dit le savant que je cite, qu'en prenant des masses d'eau égales et qui ont des températures différentes, leur chaleur spécifique est égale.

		différences.
La première quantité d'eau étoit.	140	50
La chaleur du mêlange . .	90	
La chaleur de la seconde quantité d'eau	40	50

183. *Autre expérience.* Mêlez une livre de glace à trente-deux degrés, avec une livre d'antimoine diaphorétique lavé à vingt-deux degrés. Le degré de chaleur sensible dans le premier moment du mêlange sera trente degrés. Or, dans cet exemple le résultat est fort différent; car

		différences
Chaleur de la glace.	32	2
Chaleur du mêlange.	30	
Chaleur de l'antimoine diaphorétique	22	8

184. Donc la chaleur spécifique ou le feu élémentaire contenu dans la glace, est

à celui contenu dans l'antimoine diaphorétique lavé, comme huit est à deux, ou comme quatre à un.

185. M. de Magellan croit que ces expériences prouvent des différences réelles dans la chaleur spécifique des divers corps de la nature, et par conséquent l'existence véritable de ces chaleurs spécifiques. Mais si M. de Magellan veut faire attention à la belle observation de M. Franklin, qui nous apprend que les divers corps qui existent, sont plus ou moins bons conducteurs de la matière du feu, selon leur nature [voyez n°. 196], comme ils le sont à l'égard de la matière électrique, c'est-à-dire, selon nos principes, sont plus ou moins propres à favoriser l'expansion du feu, ou ce qui est la même chose, reçoivent plus ou moins facilement dans leur masse, le feu qui se trouve en expansion; alors tous les phénomènes dont il s'agit s'expliqueront clairement et naturellement, sans l'admission d'une chaleur absolue et spécifique pour chaque corps; ce qui n'est qu'une pure supposition.

186. On concevra sans peine que l'eau étant un fluide très-propre à favoriser l'expansion du feu [34], et par conséquent

susceptible de se charger facilement de feu condensé qui cherche à s'étendre; des masses d'eau égales, et qui ont des températures différentes, doivent dans l'instant même de leur mêlange, se mettre à la même température, et se trouver dans une proportion égale et moyenne, entre la perte de chaleur de l'eau qui en avoit davantage, et l'acquisition de chaleur de celle qui en avoit moins. Car, après le mêlange dont il s'agit, les deux masses d'eau ne formant plus qu'une seule masse de même nature, le feu en expansion qui se trouve dans cette masse, doit s'y répandre par-tout uniformément.

187. Mais, si on mêle ensemble deux corps qui ayant des températures différentes, ne sont pas également propres à favoriser l'expansion du feu; quoique ces deux corps aient des masses égales, alors la perte de chaleur du corps le plus chaud, ne sera pas proportionnée à l'acquisition de chaleur du corps le moins chaud; ainsi la température du mêlange ne sera pas moyenne entre la perte de l'un et l'acquisition de l'autre. C'est en effet ce qui a lieu dans la seconde expérience; la glace perdant plus difficilement sa quantité de

chaleur, que l'antimoine diaphorétique n'est susceptible d'en acquérir de nouvelle.

188. Les expériences de l'électricité nous apprennent que, quoique l'eau conduise très-bien la matière électrique, la glace, malgré cela, ne la conduit nullement, et mes observations m'apprennent aussi que, quoique l'eau soit très-propre à se charger du feu en expansion, la glace n'a aucunement cet effet. Car, le feu en expansion modifie et fait fondre successivement toutes les parties de la glace, sans pouvoir s'insinuer par avance dans sa masse entière.

189. Or, cette seule considération suffit pour nous faire concevoir pourquoi lorsqu'on mêle de l'eau chaude à quarante-cinq degrés (therm. de Reaumur), avec une pareille masse de glace, le mêlange reste presqu'à la température de la glace, au lieu d'avoir acquis un terme moyen de chaleur, exprimé par une quantité de refroidissement de l'eau chaude, égale à une quantité de chaleur acquise de l'eau gelée, comme cela seroit si la température du mêlange s'établissoit aussi-tôt à vingt-deux degrés et demi. Mais cela n'est point ainsi; parce que pendant que la glace se fond, toute la chaleur excédente de l'eau

se dissipe sans cesse, ne pouvant être reçue dans la glace qui résiste à s'en laisser pénétrer. Aussi, tout ce que l'on peut obtenir du feu en expansion qui étoit dans l'eau chaude, est de produire la fluidité de l'eau glacée en détruisant son état de glace.

190. Il sera facile de s'appercevoir que les faits récemment découverts par le moyen des mêlanges qu'on a tentés, trouvent tous leur solution dans les quatre théorèmes qui suivent.

THÉORÊME I.

191. Les diverses substances qui existent, ne sont pas également perméables à la matière en expansion qui cause la chaleur; certaines se laissant pénétrer par cette matière en expansion avec une facilité et une vîtesse très-remarquables, tandis que d'autres résistent à la recevoir d'une manière très-marquée.

THÉORÊME II.

192. Deux portions d'une même substance ayant des températures différentes, et étant mêlées ensemble à quantités égales, produiront l'instant d'après leur mêlange, une température commune qui sera

d'autant plus approchante de la température moyenne entre les deux termes de chaleur qu'elles avoient chacune, que la substance dont il s'agit sera par sa nature plus perméable à la chaleur.

THÉORÊME III.

193. Deux substances différentes n'ayant point la même température, et étant mêlées ensemble à quantités égales, produiront aussi-tôt après leur mélange, une chaleur commune, qui sera plus approchante de la chaleur qu'avoit la substance la plus chaude, si l'autre substance est la moins perméable à la chaleur; et qui s'approchera davantage de la température de la substance la plus froide, si cette substance, par sa nature, est plus perméable que l'autre, à la matière en expansion qui cause la chaleur.

THÉORÊME IV.

194. Pendant la répartition de la chaleur, qui s'opère plus ou moins complètement entre deux substances qu'on a mêlées ensemble, ayant des températures

différentes, il se fait toujours une perte d'une portion de chaleur, qui s'exhale à travers les corps environnans. Or, cette perte est d'autant plus considérable, que la substance la moins chaude est en même tems la moins perméable à la chaleur.

195. Le premier de ces théorêmes fait la base des trois autres, et seul peut conduire à la connoissance des causes d'un grand nombre de faits physiques qu'on ne peut vraiment expliquer sans lui. C'est à M. Franklin que nous devons les observations curieuses qui ont contribué à le faire découvrir; car il fut le premier qui s'apperçut que la matière en expansion qui cause la chaleur, se répandoit beaucoup plus facilement dans certaines substances que dans d'autres; ce qui, d'après la comparaison qu'il faisoit de la matière du feu avec la matière électrique, le porta à distinguer aussi les corps en bons ou mauvais conducteurs de la matière du feu. Voici comme il s'exprime à ce sujet.

196. « Je compte, dit ce savant physicien, que mon pupître et sa serrure » sont à la même température, lorsqu'ils » ont été exposés long-tems au même air; » cependant, si je pose ma main sur le

» bois, il ne me paroît pas si froid que la
» serrure, par la raison, si je ne me trompe,
» que le bois n'est pas si bon conducteur
» que le métal, pour recevoir et emporter
» la chaleur de ma peau et de la chair
» qu'elle recouvre. Prenez un morceau de
» bois de la grandeur et de la forme d'un
» écu, tenez-le dans la main entre le pouce
» et l'index; tenez un écu de l'autre main,
» de la même manière; présentez en même
» tems les bords de l'un et de l'autre à la
» flamme d'une bougie; et quoique le bord
» du morceau de bois s'enflamme, et que
» l'écu ne s'enflamme pas, vous serez ce-
» pendant obligé de jetter celui-ci plutôt
» que l'autre, parce qu'il conduira plus
» promptement la chaleur à vos doigts.
» Ainsi, on peut manier sans peine, une
» tasse de fayence ou de porcelaine, pleine
» de thé ou d'autre liqueur chaude, et on
» ne le pourroit pas, si c'étoit une tasse
» d'argent. Il faut qu'une cafetière d'ar-
» gent ait un manche de bois. C'est peut-
» être par cette même raison que des vê-
» temens de laine tiennent le corps plus
» chaud que des vêtemens de toile égale-
» ment épais; la laine conservant la cha-
» leur naturelle, ou autrement ne la con-

» duisant pas dans l'air ». (*Œuvres de Franklin, tome II, page 64*. Voyez *aussi page 183*).

197. Cette facilité à se répandre dans les matières métalliques, que M. Franklin découvrit à la matière en expansion qui produit la chaleur, je l'observai aussi dans l'eau, mais à un bien plus haut degré encore que dans les substances métalliques même; et je fus bientôt convaincu, par l'énorme vîtesse avec laquelle les corps qu'on a échauffés se refroidissent lorsqu'on les plonge dans l'eau, que cet élément est vraiment la substance la plus perméable à la chaleur, qu'il y ait dans la nature.

198. Ce simple exposé suffit, ce me semble, pour faire concevoir la cause des différences qu'on observe dans les températures des mêlanges qu'on fait avec différens corps; quoique ces corps soient mêlés ensemble à quantités égales; car tous les corps de la nature ne recevant pas et ne perdant pas avec la même facilité le feu qui est en expansion, c'est-à-dire, n'étant pas également *perméables à la chaleur*, les résultats de leurs divers mêlanges doivent nécessairement différer entre

eux ; ce qui a lieu en effet. Mais aucun de ces résultats ne prouve l'existence d'une chaleur absolue dans les corps ; ni par conséquent celle d'une chaleur spécifique, attribuée à chacun d'eux. Je suis donc fondé à prétendre que tous les corps qui existent, n'ont aucune chaleur qui soit dans leur essence, et qu'on puisse nommer, pour chaque sorte, *leur chaleur spécifique.*

Conclusion.

199. D'après l'exposé succinct que je viens de faire, je crois être solidement fondé à conclure :

200. Premièrement, qu'il existe dans la nature une matière particulière, perceptible à nos sens et bien clairement distinguée, par des qualités qui lui sont propres, de la lumière, de l'air, de l'eau, de la terre et de tous les composés que ces dernières substances pourroient former ensemble.

201. Secondement, que cette matière à laquelle je donne le nom de *feu*, existe ou peut se trouver dans trois états dans la nature ; et que ces trois états, dont la considération est on ne sauroit plus impor-

tante, sont les suivans; savoir, son état naturel, c'est-à-dire, celui qui est propre à cette matière, lorsqu'elle n'est aucunement modifiée; son état de combinaison, c'est-à-dire, celui dans lequel elle est fixée dans les corps comme principe constituant, de sorte qu'elle y est très-condensée, mais n'y est point du tout libre; enfin, son état d'expansion, c'est-à-dire, l'état condensé, mais libre, et par conséquent vraiment actif de cette matière (1).

202. Troisièmement, que dans ses différens états, la matière dont il s'agit n'a nullement les mêmes propriétés, mais

(1) Les chymistes modernes ont donné à la matière du feu différens noms particuliers, parce qu'ils attribuent à des matières différentes, les effets qu'elle produit, lorsqu'elle est dans différens états. C'est ainsi que le feu, dans son état fixé, a reçu de leur part le nom de *carbone* [le phlogistique de Sthal n'est pas autre chose, mais il fut mal défini], et lorsqu'il est dans son état d'expansion, ils lui donnent alors le nom de *calorique*. Les chymistes dont je parle ne lui ont pas donné de nom, lorsqu'il est dans son état naturel, parce qu'alors étant imperceptible à nos sens, et ne se manifestant point dans leurs expériences, ils ne se sont point apperçus de son existence, et par conséquent des effets que sa présence peut produire.

qu'elle en a nécessairement de particulières, qui font distinguer essentiellement ces divers états les uns des autres; ce qui est on ne sauroit plus nécessaire de remarquer, si l'on veut acquérir une idée juste de l'élément dont il est question, et si l'on ne veut pas s'exposer à lui attribuer comme résultat de ses propriétés essentielles, des effets qu'il ne peut produire, que lorsqu'il est dans tel ou tel état de modification.

203. Quatrièmement, que le feu dans son état naturel, n'est nullement actif, excepté comme matière et par sa masse; n'a point la propriété de causer la chaleur, d'occasionner la saveur ou la causticité de certaines substances, de dilater les corps, de rendre certains d'entre eux lumineux et incandescens, de liquéfier la plupart des solides, de produire la combustion, de volatiliser un grand nombre de matières, &c. &c. que ce n'est que dans son état d'expansion qu'il peut donner lieu à de semblables phénomènes, étant alors une matière vraiment *répulsive*; que ce n'est enfin que dans son état fixé ou de combinaison, qu'il est la cause de la couleur des corps, et qu'il peut, lorsqu'il se trouve en très-grande

quantité dans leur substance, contribuer à les rendre extrêmement pesans.

204. Cinquièmement, qu'il ne faut jamais attacher la même idée aux mots *feu* et *chaleur ;* que le premier est le nom qu'on doit donner à la matière même dont je viens de faire mention ; au lieu que le second est l'expression d'un effet que cette matière produit, seulement lorsqu'elle est dans un certain état ; et que par conséquent il n'est point du tout vrai que tous les corps physiques aient une chaleur qui leur soit propre. A la vérité tous les corps qui composent la masse de notre globe, sont tous pénétrés d'une certaine quantité de feu en expansion, qui ne s'anéantit jamais; parce que, comme je le ferai voir, [art. V], il y en a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons. Mais si la cause qui entretient ce feu en expansion, en le renouvellant sans cesse, venoit à ne plus exister, tous les corps de notre globe en seroient bientôt dépourvus.

ARTICLE

ARTICLE III.

Des causes de la combustion des corps.

205. LA combustion n'est autre chose que l'altération rapide qu'éprouve un corps combustible, par l'application d'une certaine quantité de feu en expansion, qui, en désunissant l'intimité d'union des principes de ce corps, en dégage entièrement ou en partie, le feu fixé qui entroit dans sa combinaison. Cette altération s'opère, parce que le feu en expansion, appliqué contre le corps combustible, et maintenu dans cette application, par la résistance que lui oppose l'air environnant qui l'empêche de s'étendre [76], détruit alors par ses efforts expansifs, la combinaison des principes dont il s'agit, et occasionne par-là le dégagement d'une partie de son feu fixé. Cependant, quoique tous les composés qui existent contiennent réellement du feu fixé qui est susceptible d'être dégagé, mais plus ou moins facilement, par du feu en expansion; néanmoins on ne donne, en général, le nom de *combustion*, qu'aux décom-

positions de cette nature, qu'on fait subir aux matières qui contiennent assez abondamment du feu fixé, pour paroître dans l'état igné pendant son dégagement.

206. Le feu fixé qui est un des élémens constitutifs des composés, quels qu'ils soient, y est dans un état de condensation extrême [72], et n'a pas la liberté de s'étendre pour se remettre dans son état naturel; parce que son union avec les autres principes de ces matières, le retient comme en captivité, et lui ôte la faculté de déployer le ressort prodigieux qui le fait dilater avec violence, lorsqu'il devient libre étant ainsi condensé. Or, si une cause quelconque capable de rompre l'union plus ou moins intime que ce feu condensé a contracté avec les autres principes des corps qui le contiennent, vient à agir; alors les particules de ce feu fixé se trouvant dégagées et tout-à-fait libres, tendent sur le champ à perdre la densité forcée qu'elles avoient acquises par l'effet de leur combinaison dans ces corps. Elles reprendroient en conséquence dans l'instant même leur état naturel; si leur raréfaction et leur effort expansif n'étoient contrariés par les corps

environnans [70], qui opposent une résistance plus ou moins considérable selon leur nature, à la dilatation de ce feu libre.

207. J'ai dit en effet [62], que l'air comme tous les autres corps, se laissoit aisément pénétrer par le feu, lorsqu'il est dans son état naturel; mais qu'il résistoit constamment au passage de cette matière et à son extension, lorsqu'elle étoit dans un état de condensation véritable ; et qu'enfin cette résistance étoit toujours d'autant plus considérable, que l'air qui la formoit étoit plus condensé, et que le feu lui-même se trouvoit plus éloigné de son état primitif. Il suit de ce principe, que toutes les fois que l'air environnera les particules de feu dès l'instant qu'elles sont dégagées des corps et devenues libres, cet air formera un obstacle à leur expansion, les empêchera de se raréfier, et agira contre elles avec d'autant plus de succès, qu'il sera plus dense, et que ces particules de feu nouvellement libres, seront moins dilatées.

208. Examinons maintenant ce qui arrive à un corps qui éprouve la combustion. Supposons, par exemple, un morceau de bois bien sec, auquel on applique du feu libre et dans un état d'expansion; ce feu,

selon les principes que j'ai exposés, doit faire effort pour s'étendre, afin de perdre la densité qui l'éloigne de son état naturel [67]; mais, comme les matières qui l'environnent sont d'une part, l'air qui s'oppose fortement à sa dilatation [49 et 76], et de l'autre le morceau de bois contre lequel on l'a appliqué; ce feu alors déploie nécessairement une partie de son effort expansif contre le morceau de bois, pénètre dans sa substance, et cause un écartement soit dans ses fibres, soit dans leurs molécules aggrégatives. Aussi agissant toujours comme un coin, ou comme un ressort dans tous les interstices des molécules dans lesquels il s'insinue, bientôt il parvient à altérer la substance même de ce bois, à détruire l'union des principes sur lesquels il agit; enfin, à dégager plusieurs des particules du feu fixé qui entroient dans la composition de la substance du morceau de bois, et par conséquent à rendre à ces particules de feu fixé, la liberté qu'elles avoient perdues dans leur état de combinaison. Ces nouvelles particules de feu, devenues libres, se joignent dans l'instant à celles qui les ont délivrées, et tendent aussi sur le champ à se dilater avec elles. Or, l'effort

commun de toutes ces particules de feu réunies, contre l'air environnant qui fait obstacle à leur expansion, et contre le bois où elles restent appliquées par l'effet de la résistance de l'air, augmente bientôt l'altération qu'éprouve ce morceau de bois, en brise de nouvelles fibres, en détruit les molécules aggrégatives, en désunit leurs principes combinés, et en un mot, en dégage d'autres particules de feu fixé, que leur état de combinaison retenoit captives. De cette manière, on conçoit que l'incendie doit augmenter; parce que, plus il se trouve de particules de feu dégagées, plus les moyens propres à la destruction des molécules aggrégatives du morceau de bois cité, sont puissans, sur-tout si l'air environnant continue de résister à la dilatation de cette masse de feu condensé, qui est appliquée contre le morceau de bois, et qui fait effort pour s'étendre (1).

---

(1) *Objection* sous forme de question. Est-il un seul fait connu qui indique que l'air oppose plus d'obstacle que l'eau, à l'expansion du feu?

Réponse. Les faits nombreux que nous citons dans le cours de l'article *combustion,* nous paroissent plus que suffisans pour faire connoître l'inutilité de cette

Colonne d'air ascendante, essentielle à la combustion.

209. Toute combustion qui exige de la durée, c'est-à-dire, qui ne s'opère point et

---

question, ou au moins la réponse qu'on doit y faire. Il ne faut que consulter les phénomènes que présente la combustion, pour s'appercevoir que le feu libre et en expansion, appliqué contre une matière combustible, n'y subsiste et n'y entretient la combustion que parce que l'air environnant s'oppose sans cesse à son expansion; il ne faut ensuite que jetter de l'eau sur une matière embrasée, pour remarquer dans l'eau un effet tout-à-fait contraire, effet sur lequel je crois avoir donné des détails suffisans pour en faire bien connoître la cause.

J'ajouterai seulement ici un fait qui suffiroit seul pour décider la question sans réplique. Que l'on fasse chauffer un morceau de fer jusqu'à un degré déterminé, comme jusqu'au rouge; et qu'ensuite on le laisse refroidir à l'air libre, en observant le tems qu'il emploiera à perdre le feu en expansion dont il est pénétré (en sus de celui qui forme la température régnante), ou en d'autres termes, à se refroidir: qu'après cela on fasse encore chauffer jusqu'au même degré, le même morceau de fer; et qu'alors on le plonge dans de l'eau, dont la température soit la même que celle de l'air commun. La promptitude avec laquelle cette eau enlevera le feu en expansion, dont le morceau de fer

ne s'achève point en un seul instant, ne peut subsister sans la formation et la conservation d'une colonne d'air ascendante.

210. En effet, l'air qui, en résistant au passage du feu en expansion, le touche immédiatement, s'en trouve sur le champ modifié; car ce feu, par la violence de son effort, pénètre cet air malgré lui et le dilate dans l'instant [76]. Or, cet air ainsi dilaté, n'oppose alors à l'extension du feu, qu'une foible résistance; et s'il continuoit

---

étoit pénétré et même environné, mettra l'observateur en état de décider *si l'air oppose plus d'obstacle que l'eau, à l'expansion du feu.*

Nota. En passant dans l'eau, le feu en expansion n'a point conservé l'état de condensation dans lequel il se trouvoit dans le morceau de fer. Il n'a en effet quitté ce morceau de fer, et n'a passé dans l'eau que parce qu'il s'est étendu et dilaté. Cela est si vrai qu'aucun moyen possible n'est capable de rassembler ce feu en expansion qui est passé dans l'eau, et de nous le procurer au même degré de condensation où il étoit dans le morceau de fer. Aussi, lorsque le feu en expansion se partage entre plusieurs corps dans lesquels il semble seulement se mettre en équilibre, c'est toujours en se raréfiant qu'il le fait, et en diminuant progressivement sa faculté de produire les effets de la chaleur; faculté qu'il a entièrement perdue, lorsqu'il est parvenu à sa rarité naturelle.

de rester auprès de la masse de feu en expansion dont il s'agit, ce feu n'éprouvant presque plus d'obstacle pour s'étendre, ne feroit contre le morceau de bois que je viens de citer, que de très-foibles efforts : il n'en pourroit plus rompre les fibres, il n'en désuniroit plus les principes constituans; enfin il n'en dégageroit plus de feu fixé, et par conséquent la combustion cesseroit. Mais il n'en est point ainsi ; tout l'air qui touche immédiatement le feu en expansion, s'en trouve nécessairement dilaté : or, cet air par sa dilatation occupant un plus grand espace qu'auparavant, devient plus léger que l'air voisin qui n'a point éprouvé la même raréfaction ; il est donc sur le champ déplacé par celui-ci, et est forcé de s'élever selon les loix de la pesanteur des fluides. Le nouvel air non dilaté qui remplace celui que le feu venoit de modifier, renouvelle bientôt par son état de densité, la résistance que lui avoit opposé le premier air : il est vrai que le feu agissant alors sur ce nouvel air qui lui fait obstacle, de la même manière que sur le précédent, ce feu le dilate aussi dans l'instant même, et diminue bien vîte en lui, la faculté qu'il avoit de s'opposer à son

expansion : mais, comme la dilatation de cet air le force encore de monter et de céder sa place près du feu, à un air plus dense qui y arrive, on sent qu'il doit alors s'établir un courant d'air, formant une colonne montante continuellement, et entretenue par l'air inférieur et latéral, qui remplace sans cesse près du feu, celui qui, raréfié, s'échappe par la colonne. On sent enfin que le feu en expansion doit éprouver de la part de l'air environnant, une résistance continuelle à sa dilatation, parce que les obstacles que lui oppose cet air, sont aussi-tôt renouvellés par le courant qui s'établit, que diminués par l'action du feu, et que par conséquent au moyen de cette colonne ascendante, la combustion peut continuer jusqu'à l'entière destruction du morceau de bois.

211. Il suit de ce que je viens de dire, qu'un air très-dense doit hâter la combustion des corps; parce que, opposant une grande résistance à l'expansion du feu libre qui tend à s'étendre, ce feu déploie alors nécessairement une grande partie de ses efforts expansifs, contre les corps qu'il touche : or, comme la violence des efforts du feu dans cet état, est proportionnée à

la résistance qu'il éprouve, ceux qu'il fait dans ce cas sont si puissans, qu'ils opèrent facilement la désunion des principes constitutifs des corps combustibles qu'il pénètre dans cette circonstance; il en dégage avec célérité le feu fixé qu'ils contenoient, et achève en peu de tems la destruction de ces corps, en laissant des résidus plus ou moins considérables. Aussi voyons-nous que l'hiver, lorsqu'il fait fort froid, les corps combustibles auxquels on a appliqué du feu en expansion, brûlent avec une rapidité considérable, et que le contraire arrive dans les tems de chaleur et dans les lieux où l'air est fort raréfié.

212. Pour que la combustion puisse avoir lieu et continuer, j'ai dit [210] qu'il étoit nécessaire qu'il s'établisse un courant d'air formant une colonne ascendante, afin que l'air qui est dilaté par le voisinage du feu, puisse être chassé de sa place, et remplacé sur le champ par un air plus dense et propre à faire un nouvel obstacle à l'expansion de ce feu. Il résulte de ce principe que toutes les fois qu'on empêchera le courant d'air dont je parle, l'air qui environne le feu, ne pouvant point s'échapper après avoir été dilaté, continuera par con-

séquent de rester autour du feu, malgré son état de raréfaction; mais alors cet air cessera de faire obstacle à l'expansion du feu, ce qui diminuera considérablement l'effort que ce feu déployoit contre la matière combustible, et suffira pour arrêter sa combustion. Aussi voyons-nous que lorsqu'on bouche le tuyau d'un poële, on interrompt le courant d'air qui passoit par ce tuyau, et le feu du poële s'éteint. On sait que lorsque l'embrasement a lieu dans le tuyau d'une cheminée, il suffit, pour l'éteindre, de boucher l'extrémité supérieure de cette cheminée, afin d'intercepter le passage de la colonne d'air ascendante qui s'est établie pour l'entretien de la combustion. Il est vrai que ce moyen est dangereux, sur-tout si les parois de la cheminée ne sont pas solides, parce que la force expansive du feu peut dans ce cas faire crever la cheminée. Lorsqu'on met dans un chaudron qu'on nomme *étouffoir,* du charbon embrasé, ce charbon continue de brûler, si on laisse le chaudron découvert, parce qu'il s'établit un courant d'air, selon les principes que je viens d'exposer [210]: ce courant est en effet formé par l'air qui afflue latéralement de tous

côtés, vers les bords du chaudron, pour remplacer, en se précipitant dans ce vaisseau, l'air que le feu dilate, et qui s'élève en formant une colonne ascendante; mais si l'on couvre le chaudron de manière à interrompre cette colonne d'air ascendante, les charbons seront éteints dans l'instant; on dit vulgairement dans ce cas, que l'on étouffe le feu; mais on ne fait réellement que favoriser son expansion, en supprimant l'obstacle que l'air lui faisoit sans cesse. Or, en favorisant ainsi l'expansion du feu, on diminue ses efforts, et par conséquent son action sur la matière combustible: aussi le feu fixé que contient cette matière, n'est plus dégagé, l'embrasement cesse, le feu appliqué se dissipe, et alors on dit qu'il est éteint.

213. On conçoit maintenant pourquoi la combustion cesse dans le vuide, et l'on voit que dans ce cas le feu en expansion ne rencontrant plus d'obstacle à vaincre, pour se remettre dans son état naturel, doit s'étendre aussi-tôt sans difficulté, et ne plus agir sur la matière combustible. C'est ce qui fait qu'au sommet des plus hautes montagnes, la combustion s'entretient plus difficilement, *comme cela a été*

observé; l'air y étant moins comprimé par le poids de celui qu'il supporte, y est beaucoup moins dense que vers la surface de la terre, et y fait moins d'obstacle à l'expansion du feu.

214. Par la même raison, on conçoit encore pourquoi une bougie allumée s'éteint lorsqu'on la recouvre d'un récipient ou d'une cloche de verre; car l'on sent que cette cloche interrompt la colonne d'air ascendante, essentielle à la combustion, et force l'air qui a été dilaté de rester autour du feu en expansion qui forme la flamme de cette bougie. En effet, ce feu dont une partie se combine avec l'air sous l'état de gaz, s'étend alors plus librement à travers ce gaz, qui en est un bon conducteur; il sort ensuite par les pores du verre; en un mot, s'exhale et se dissipe de manière que la flamme de la bougie perdant plus par cette dissipation, qu'elle n'acquiert par le nouveau feu qu'elle dégage, et dont alors la quantité devient graduellement moindre, sa masse doit diminuer de plus en plus, et enfin s'anéantir.

215. S'il est indispensable pour la continuité de la combustion d'un corps embrasé, qu'il s'établisse une colonne d'air,

ascendante [210], afin que l'air que le feu dilate par sa force expansive, ne demeure pas auprès de ce feu, dont il favoriseroit alors l'extension; on voit clairement que si l'on hâte par un moyen quelconque, le départ de l'air qui est le plus proche du feu, de manière que le nouvel air que l'on y fait arriver rapidement et sans interruption, soit toujours dense, la combustion alors doit faire en peu de tems des progrès considérables. Il est aisé de sentir qu'on augmente par ce moyen, l'effet du courant d'air naturel qui s'est établi, et qu'on double l'obstacle que le feu dans un état d'expansion éprouve de la part de l'air environnant. En effet, quoique cet air qui est très-proche du feu, soit déplacé naturellement lui-même après sa dilatation, par de l'air plus dense, selon les loix de la pesanteur, cet air raréfié quitte et s'élève toujours avec une certaine lenteur qui nuit à la rapidité de la combustion : or, c'est cette lenteur qu'on corrige, en hâtant l'expulsion de cet air dilaté, et c'est ce qui arrive précisément lorsqu'on souffle le feu, et lorsqu'un vent violent souffle sur un édifice embrasé.

216. L'air qui environne le feu en ex-

pansion qui forme la flamme d'un corps embrasé, ne pénètre point ce feu, mais au contraire le contient dans son état en faisant, comme je l'ai déjà dit, obstacle à son expansion, et en le forçant de rester appliqué contre le corps qu'il brûle. Ce qui prouve cette assertion, c'est que si l'on communique à l'air, un mouvement un peu rapide dirigé vers ce feu, l'air qui arrive contre la flamme, la pousse en son entier au lieu de la traverser, la déplace même, et l'éloigne tout-à-fait du corps embrasé, si le mouvement de cet air est assez fort. C'est précisément ce qui se passe lorsqu'on souffle une bougie allumée. L'air qui sort de la bouche avec impétuosité, arrive contre la flamme de la bougie, ayant un mouvement fort rapide, emporte le feu en expansion qui forme cette flamme, et détruit par conséquent la combustion qui existoit, en enlevant sa cause. Aussi dit-on alors que la bougie est éteinte.

217. Les parties constituantes des matières composées n'ont pas dans tous les corps, un égal degré d'adhérence ; c'est ce qui rend certaines matières combustibles, plus faciles à s'embraser que d'autres. Une seule particule de feu en ex-

pansion, appliquée, par exemple, à un gros morceau de bois, ne produiroit pas l'embrasement de ce bois, quelle que soit la densité de l'air environnant; parce que la ténacité des fibres de ce morceau de bois et l'adhérence considérable de ses parties constituantes, exigent de la particule de feu dont il s'agit, un effort beaucoup plus violent qu'elle ne peut faire pour les rompre. C'est pourquoi l'on est obligé dans ce cas, d'appliquer au morceau de bois dont je parle, une certaine quantité de feu en expansion; tandis qu'une seule particule de ce feu suffit communément pour embraser un morceau d'amadou, des feuilles sèches, de la poudre à canon, &c.

Règles qui déterminent la cessation, ou la durée uniforme, ou l'augmentation d'un embrasement quelconque.

218. Pour que la combustion puisse avoir lieu et continuer, j'ai dit [210] qu'il falloit qu'il s'établisse un courant d'air, et par conséquent une colonne ascendante (1) d'air

(1) *Remarque* tenant lieu d'objection. Qu'elle soit ascendante, horisontale ou descendante [par le moyen d'un soufflet], cela est indifférent.

d'air dilaté ; mais cet air n'a pu être dilaté que parce qu'il a été pénétré par une certaine quantité de feu en expansion : or, comme cet air monte dans un état de dilatation, il emporte donc avec lui le feu qui l'a raréfié; d'où il résulte qu'il ne peut y avoir de colonne d'air ascendante, sans une dissipation continuelle de feu libre en expansion.

Réponse. Il seroit peut-être indifférent que le déplacement de l'air qui environne le feu expansif appliqué pendant une combustion, formât une colonne *horisontale* ou *descendante*, pourvu que ce déplacement d'air ait continuellement lieu, ce qui est essentiel dans toute combustion non instantanée. Mais le fait est que la colonne que forme l'air déplacé pendant toute combustion, est toujours ascendante essentiellement, et ne peut jamais d'elle-même prendre aucune autre direction.

Quel est donc l'objet d'une remarque qui, comme celle dont il est question, n'apprend rien, et semble chercher à affoiblir une observation importante, en supposant indifférente ou inutile, la détermination des effets que la nature produit dans certains cas indiqués ?

RÈGLE PREMIÈRE.

La combustion diminue, ainsi que la masse de feu expansif qui la forme, si la quantité de feu qui se dégage, est moindre que celle du feu qui se dissipe.

219. Si la combustion ne peut subsister sans l'établissement d'une colonne d'air ascendante, et si cette colonne ne peut avoir lieu sans une dissipation continuelle de feu libre expansif; il s'ensuit que lorsque la quantité de feu qui se dissipe par la colonne d'air, est plus considérable que celle que le feu qui reste appliqué contre la matière combustible, peut dégager de cette même matière [205]; alors la combustion doit diminuer de plus en plus et enfin cesser. Cela arrive ainsi, parce que la quantité de feu, appliquée contre la matière combustible, se trouve à la fin épuisée par les pertes qu'elle fait du feu qui se dissipe dans l'air, sans être suffisamment réparée par le feu nouveau qu'elle dégage de la matière sur laquelle cette masse de feu en expansion agit. Cette règle nous donne la raison pourquoi la flamme

d'une bougie ne se conserve pas sous une cloche de verre [214]; elle nous apprend encore pourquoi un petit embrasement languit et s'éteint à côté d'un autre plus considérable; pourquoi enfin un gros morceau de bois enflammé, que l'on ôte d'un grand feu, et qu'on laisse à l'écart, s'éteint petit à petit, sans achever de brûler, &c. Car, dans ces trois cas, la quantité de feu qui se dégage, est moins considérable que celle qui se dissipe. Cela a ainsi lieu dans les deux premiers cas, parce que le feu expansif qui forme l'embrasement, est environné par un air trop peu dense; et dans le troisième, parce que ce feu en expansion trouve proportionnellement à sa quantité, trop de résistance dans la cohérence des parties du morceau de bois auquel il est appliqué.

RÈGLE DEUXIÈME.

La combustion continue avec une masse de feu expansif, toujours la même, si la quantité de feu qui se dégage, est égale à celle du feu qui se dissipe.

220. Pour que la combustion puisse continuer jusqu'à la destruction complète du

corps combustible, il faut que la dissipation du feu en expansion qui se fait par la colonne d'air ascendante, soit au moins égale à la quantité de feu fixé qui se dégage de ce corps combustible; et lorsque cette égalité se conserve dans de justes proportions, il en résulte que la masse de feu expansif qui est appliquée contre la matière dont il s'agit, se conserve la même, sans augmentation ni diminution quelconque. C'est précisément ce qui arrive à la flamme d'une bougie, ou d'une chandelle, ou d'une lampe, soit à l'huile, soit à l'esprit-de-vin. La quantité de feu qui se dissipe par la colonne d'air ascendante, est parfaitement la même que celle qui se dégage de la matière embrasée; ce qui est cause que la quantité de feu en expansion, appliquée à la mèche de la bougie ou de la lampe, est aussi toujours la même, ses réparations étant égales à ses pertes. Aussi la flamme de la bougie, &c. conserve-t-elle sa même grandeur pendant la continuité de la combustion. Quant à la cause de cette égalité, elle provient sans doute de ce que la cire ou l'huile, &c. ne peut s'enflammer que lorsqu'elle a acquis un certain degré de chaleur. Or, comme

dans cette circonstance, ces matières ne s'échauffent que successivement et dans des portions de leur masse qui sont toujours égales; ces portions de matières combustibles fournissent par conséquent sans cesse, de semblables quantités de feu qui s'en dégage.

RÈGLE TROISIÈME.

La combustion continue avec une masse de feu expansif qui va toujours en augmentant, si la quantité du feu qui se dégage, est plus grande que celle du feu qui se dissipe.

221. Lorsque les parties constituantes d'un corps combustible, auquel on applique du feu en expansion, ont assez peu de ténacité et d'adhérence entre elles, pour que le feu qu'on y applique, les brise et les désunisse facilement [217]; alors la quantité de feu libre qui se dissipe par la colonne d'air ascendante, n'est pas aussi considérable que celle du feu fixé qui se dégage de la matière combustible : dans ce cas, cette quantité de feu dégagé augmentant à mesure que la combustion continue,

la quantité de feu expansif appliquée augmente aussi, sa perte par la dissipation étant inférieure à sa réparation continuelle, qui augmente même progressivement. Aussi, dans cette circonstance, l'embrasement devient bientôt rapide, et en peu de tems très-considérable. Cette règle nous fournit l'explication d'un des plus étonnans phénomènes de la combustion, qui consiste dans le progrès singulier que fait l'embrasement dans certains cas. C'est ainsi, par exemple, qu'avec une très-petite masse de feu en expansion, telle que celle d'une allumette enflammée, on peut produire en un quart-d'heure un embrasement immense, si cette allumette brûlante est approchée de quelque partie très-combustible d'un édifice facile à embraser (1).

222. Un embrasement peut se faire et

(1) Ce fait assez connu, et qui s'explique très-naturellement par la théorie que je développe dans cet ouvrage, se trouve inexplicable et absolument incompréhensible dans les deux hypothèses suivantes, qui partagent à présent l'opinion des physiciens et des chymistes.

Dans l'une en effet, l'on prétend que la chaleur n'est qu'une modification dont les corps sont susceptibles, et qu'elle ne consiste que dans l'oscillation des petites

produire la destruction complète de la matière combustible qui l'éprouve, sans qu'il y ait de colonne d'air ascendante, et sans qu'il y ait par conséquent aucune dissipa-

---

molécules, qui, par l'aggrégation, composent le tissu de tous les êtres.

Dans l'autre hypothèse, l'on assure que la chaleur [qu'on regarde comme une matière particulière] existe toujours en quantité égale; qu'elle ne se perd point; qu'elle ne fait que paroître et disparoître, étant tantôt dégagée et tantôt absorbée; qu'enfin tous les corps en ont une quantité quelconque qui leur est propre et qu'on nomme *leur chaleur spécifique*.

Or, j'engage le lecteur à employer toute la sagacité dont il est susceptible, pour expliquer convenablement, avec l'une ou l'autre de ces hypothèses, ou avec toutes les deux à la fois, le fait que je cite dans le paragraphe 221, ainsi que dans le suivant n°. 222. Tant qu'on n'admettra point le dégagement d'une matière qui, en devenant libre, se trouve dans un état violent d'expansion, jamais on ne rendra raison, d'une manière satisfaisante, des faits que je viens de citer.

Quant à l'hypothèse de l'oscillation continuelle, soit de la matière même du feu, selon les uns, soit des molécules des corps, selon d'autres; oscillation regardée comme cause de la chaleur ou de ses effets, j'y réponds en renvoyant à ce que j'ai dit à cet égard aux n°s 129 et 130. J'ai pareillement dit ce que je pensois de l'hypothèse de la chaleur spécifique des corps: on peut le voir depuis le n°. 171 jusqu'au n°. 199.

tion de feu libre : mais il faut pour cela que la durée de cet embrasement soit presque nulle ; que la combustion dont il s'agit soit, pour ainsi dire, aussi-tôt achevée que commencée, et qu'en un mot tout le feu fixé de la matière que l'on enflamme, en soit dégagé dans le même instant. C'est ce qui a tout-à-fait lieu dans l'embrasement de la poudre à canon. En effet, cette matière contient considérablement de feu fixé rassemblé dans une très-petite masse : mais l'union de ses principes constituans, est extrêmement légère, et n'attend que le plus foible effort d'un agent extérieur sur ses principes, pour se rompre dans l'instant [217]. Or, si l'on applique à cette matière un peu de feu en expansion, et même une seule particule de ce feu, cette poudre est subitement détruite ; tout le feu qui y étoit fixé s'en dégage presqu'à la fois ; et alors la quantité de feu qui se trouve en expansion et rassemblé dans le même instant, est prodigieuse ; parce que ce feu s'est dégagé de la matière qui le contenoit, avec une précipitation si grande, qu'il n'a pas eu le tems d'essuyer la moindre perte par la dissipation. Aussi ne doit-on pas s'étonner dans ce cas, du violent effort que cette

masse de feu en expansion fait pour s'étendre, et des effets terribles qu'elle produit en se dilatant.

223. Les phénomènes que présente l'eau jettée sur un corps embrasé, prouvent encore, ce me semble, d'une manière même convaincante, le fondement des principes que je viens d'établir.

224. J'ai dit que l'eau dans son état de fluidité, se chargeoit très-facilement du feu condensé devenu libre [34], et qu'elle favorisoit son expansion, beaucoup plus que toutes les autres matières connues. Il suit de ce principe, que si l'on jette de l'eau sur un corps embrasé, cette eau dissipera non-seulement l'obstacle que le feu appliqué contre ce corps, éprouvoit de la part de l'air qui résistoit à son expansion, puisqu'elle fournira à ce feu un moyen de s'étendre, mais même qu'elle l'enlevera et l'éloignera lui-même du corps embrasé, par les raisons que j'exposerai dans le chapitre suivant. En effet, cette eau jettée sur le feu libre d'un corps qui éprouve la combustion, se charge de ce feu dans l'instant, s'élève ensuite dans l'état de vapeur en l'emportant avec elle, et produit

par conséquent l'extinction du corps enflammé, en dépouillant ce corps de la masse de feu en expansion qui lui étoit appliqué et qui le détruisoit.

225. On sent bien que si la quantité d'eau jettée sur le corps dont il s'agit, n'est point suffisante pour enlever tout le feu appliqué contre ce corps, l'embrasement ne sera pas entièrement détruit. Cette quantité d'eau inférieure à celle qu'il est nécessaire de jetter pour faire cesser la combustion, est un moyen souvent employé dans les arts pour concentrer le feu et le retenir. C'est ainsi, par exemple, que les maréchaux et les serruriers ont soin de jetter de tems en tems un peu d'eau sur le charbon embrasé de leur forge. Par ce moyen ils éteignent les parties latérales et même un peu le dessus de leur foyer enflammé. Or, comme les parties nouvellement éteintes forment une espèce de croûte qui concentre le feu libre, le retient dans un état de densité considérable, et ne laisse qu'un espace médiocre pour le passage de l'air dilaté et de la flamme; ces artistes profitent de la masse de feu en expansion qu'ils empêchent ainsi

de se dissiper, et parviennent avec moins de frais à travailler les matières qu'ils emploient.

226. Si l'eau a ainsi la propriété de se charger du feu en expansion [34 et 224], on a lieu de croire qu'un air très-humide doit former une résistance bien médiocre à la dilatation du feu; parce que l'eau non combinée que cet air contient, reçoit ce feu qui tend à se dilater, s'en charge et l'emporte loin de la matière combustible, contre laquelle un air sec l'auroit tenu appliqué. Aussi voit-on que dans les tems de pluie, et en un mot que toutes les fois que l'air donne des preuves de son humidité par le renflement des corps poreux, la combustion se fait avec peine et avec beaucoup de lenteur.

227. Lorsque le bois que l'on se propose de brûler, est humide ou encore vert, l'eau qu'il contient, ou celle dont il est chargé, doit encore favoriser l'expansion du feu qu'on applique à ce bois, parce qu'à mesure que cette eau s'élève en vapeur, elle emporte avec elle [224] la plus grande partie du feu qu'on applique au bois dont il est question; d'où il résulte que la combustion doit être lente et fort difficile. Per-

sonne n'ignore combien l'expérience confirme ces principes; ainsi je ne m'étendrai pas davantage sur la recherche des preuves qu'il falloit apporter pour les établir.

Résumé de cet article.

228. Il suit de tout ce que je viens de dire, premièrement, que la combustion est une altération ou un changement dans la nature des corps, opérée subitement par l'action du feu en expansion qui leur est appliqué, et qui en dégage une grande partie du feu fixé qu'ils contiennent. Je dis une grande partie du feu fixé, parce que les résidus qui ont lieu après la plupart des combustions, sont des composés qui se sont formés pendant ces combustions, et qui en conservent, et même s'en approprient toujours une quantité plus ou moins considérable, selon leur nature et les circonstances. Cette définition, en général, comme on voit, s'étend depuis l'explosion de la poudre à canon, ou de la poudre fulminante, qui est la combustion la plus prompte, la plus facile, et celle qui laisse le moins de résidu, jusqu'à la calcination des métaux inclusivement, qui est, comme l'a très-bien remarqué Mac-

quer, une véritable combustion; mais aussi, qui est la plus lente et la plus difficile qu'on connoisse, et celle qui laisse les résidus les plus considérables.

229. Secondement, que cette opération ne peut se faire sans le concours de l'air, libre de former une colonne ascendante: non pas parce que l'air contient du feu qui s'élance sur le phlogistique des matières qui éprouvent la combustion, comme l'a avancé le docteur Crawford; ni, ce qui est à-peu-près la même chose, parce que l'air contient du feu dans sa composition prétendue, et que dans cette circonstance le feu de l'air quitte sa base pour dissoudre la matière combustible, comme l'a pensé un autre savant, d'ailleurs d'un très-grand mérite: mais parce que l'air dont il s'agit, et qui est indestructible dans son essence, s'oppose fortement à l'expansion du feu appliqué contre la matière qu'il embrase, et l'empêche de s'étendre, ou au moins retarde tellement sa dilatation, que l'effort expansif que ce feu est obligé de faire pour se raréfier, déploie nécessairement une partie de sa violence sur la matière combustible qu'il pénètre. Or, ce feu en expansion agissant comme un coin

ou comme un ressort entre les parties de la matière combustible, les écarte, altère leur combinaison et par conséquent leur nature, par les dégagemens de principes qu'il occasionne, et en dégage en effet, soit une partie, soit la totalité du feu fixé qu'il contenoit.

230. Troisièmement, que l'air fait un obstacle d'autant plus considérable à l'expansion du feu, et par conséquent favorise d'autant plus la combustion, qu'il est plus dense et qu'il contient moins d'eau.

231. Cette résistance singulière que l'air fait à l'expansion du feu, a été à la vérité sentie et même indiquée par la plupart des physiciens et des chymistes qui ont traité cette matière; mais il me paroît qu'ils n'en ont pas développé tous les résultats et les effets, comme je viens d'essayer de le faire : ce qui étoit cependant indispensable, afin de dissiper l'incertitude que certains phénomènes faisoient naître, leur cause n'ayant point été véritablement saisie (1).

---

(1) *Objection.* Le sentiment de l'auteur sur la combustion et sur l'effet de l'air dans cette opération, est en effet celui de presque tous les chymistes du dernier

232. Quant aux combustions qui sont possibles dans les vaisseaux clos, on sent

---

siècle; mais il paroît que les meilleurs physiciens et chymistes modernes ont des idées toutes différentes.

Réponse. Cela peut être, et j'ai eu l'attention de dire, en général, ce que j'en ai su. Mais certainement aucun d'eux ne l'a présenté ni développé de la même manière, et n'en a fait connoître les particularités essentielles, comme je crois l'avoir fait.

Au reste, ceci est superflu; car il importe beaucoup moins, pour l'avantage des sciences, de savoir quel est l'auteur d'un sentiment développé, et de savoir si ce sentiment est ancien ou nouveau, que de connoître positivement s'il mérite, ou non, une préférence décidée sur les autres opinions qui en diffèrent. Voilà, ce me semble, ce qu'il est important d'examiner: toute autre considération est futile, au moins avant celle-ci.

Les meilleurs physiciens et chymistes modernes assurent à présent, que *dans toute combustion, c'est l'air vital qui se brûle.* Cet air vital, qui lui-même, disent-ils, est une partie de l'air atmosphérique [celui-ci, selon eux, étant composé d'environ trois parties de gaz azot et d'une partie d'air vital], se décompose en deux parties pendant la combustion. L'une se fixe dans le résidu qui suit cette opération; ils la nomment *oxigène;* et l'autre, qu'ils appellent *calorique,* se dégage en chaleur et lumière.

Il est certain que pendant la plupart des combustions, il y a une matière dégagée qui produit les effets

qu'il n'y a que celles qui peuvent s'opérer dans un seul instant, qui sont dans ce cas, ou encore que celles qui n'exigent qu'une durée extrêmement courte. Cela ne pouvoit être autrement, puisque toute combustion ne pouvant subsister sans l'existence d'une colonne d'air ascendante, libre de se conserver, les combustions qui n'exigent point de durée, ou qui n'ont besoin que de quelques instans très-courts,

---

de la chaleur et souvent de la lumière. Or, cette matière productrice des effets de la chaleur, est, selon moi, dégagée des corps combustibles qui, tous, sont les dépouilles des êtres vivans, en qui par l'action vitale, le feu s'est fixé et a fait partie de leur substance; au lieu que dans l'hypothèse des meilleurs physiciens et chymistes modernes, cette matière productrice des effets de la chaleur, est dégagée de l'air atmosphérique.

Que de questions à faire aux savans auteurs de cette nouvelle hypothèse! Dans quel état, par exemple, la matière productrice de la chaleur se trouve-t-elle dans l'air dont elle fait partie constituante? S'y trouve-t-elle condensée, et dans ce cas, par quelle cause? Si elle n'y est pas condensée, comment produit-elle, en se dégageant, les effets de la chaleur? Enfin la chaleur qui se produit dans les effervescences, lorsqu'on jette de l'eau sur de la chaux, &c. se dégage-t-elle de l'air atmosphérique? &c. &c.

ne

ne sont point soumises à cette loi [222]. Ainsi, on conçoit que le nitre peut détonner dans des vaisseaux clos, &c. tandis que le soufre, le charbon, &c. n'y peuvent point brûler.

233. Quantité d'expériences connues, prouvent qu'un gaz (1) se combine pendant la combustion avec les résidus des corps qui ont subi le changement de nature que la combustion occasionne. Or, comme Sthal n'a point parlé de ces faits importans, que sans doute il connoissoit fort peu, on en a conclu que la théorie du feu fixé, comme principe constituant de la plupart des corps, étoit fausse. J'avoue que je ne trouve aucune évidence dans ce raisonnement, et que je ne vois pas pourquoi la combinaison bien prouvée d'un gaz avec les résidus des substances qui ont subi la combustion, devroit entraîner l'impossibilité de l'existence du feu fixé dans les corps combustibles et autres.

---

(1) L'air, a-t-on d'abord dit; ensuite l'air vital, qui n'est, dit-on, qu'une partie de l'air; ensuite seulement l'oxigène, qui n'est lui-même qu'une partie de l'air vital.

234. On est parti, pour raisonner ainsi, d'une erreur qui s'est glissée dans l'ancienne définition de la combustion, erreur qui consistoit à établir que *la combustion d'un corps n'est que le dégagement de son phlogistique* [son feu fixé]. Cette définition est véritablement fausse ; car dans leur combustion, beaucoup de corps ne perdent qu'une partie de leur feu fixé, et quelques autres, comme les métaux, au lieu d'en perdre [à moins que ce ne soit très-peu], acquièrent, même en sus de leurs principes constitutifs, une quantité plus ou moins considérable, d'un gaz qui s'est formé pendant que le feu en expansion leur étoit appliqué. Mais au lieu de rectifier cette erreur, on a cru faire la plus belle chose du monde en rejettant toutes les notions acquises, créant et multipliant de nouveaux principes, changeant les noms des objets connus, et formant une théorie nouvelle qui, quoique déjà très-compliquée, est bien peu générale, puisqu'elle échoue, dès qu'il s'agit de rendre raison de la cause des effets de la chaleur, de celle de la couleur des corps, de celle de la saveur et de l'odeur de ceux qui ont ces qualités, &c. &c.

ARTICLE IV.

Des causes de l'élévation de l'eau dans l'état de vapeurs, et de celles qui vaporisent certaines matières composées.

235. Il n'y a rien de léger dans la nature, dit Jean Rey : en effet, la pesanteur étant une suite de l'attraction, qui est une des qualités générales de la matière [10], aucun corps ne peut être léger. Cela étant ainsi, la qualité de volatils que l'on donne à certains corps qu'on observe s'élever dans l'air, dans certaines circonstances, ne dépend point d'une faculté qui soit propre à ces corps, mais n'est réellement qu'un effet dont nous nous proposons dans cet article, de rechercher les véritables causes, et sur-tout d'examiner la manière dont elles agissent.

236. Si en effet aucun corps ne peut être léger [235], aucune matière n'a en elle-même la faculté de s'élever, c'est-à-dire, ne peut s'écarter du centre de la terre par une qualité qui lui soit propre : or, il suit de-là que lorsqu'une matière quelconque s'élève et monte dans l'air,

elle ne le fait décidément que par l'action d'une cause assez puissante qui l'y contraint. Jusqu'à présent on n'a cherché cette cause que parmi les suppositions suivantes.

237. On a imaginé, par exemple, que la matière qui s'élève dans l'air, ne le fait d'abord que parce qu'elle a reçu un choc ou une impulsion immédiate qui lui communique un mouvement en haut. D'autres ont pensé que la matière en question étant dilatée par l'action du feu, au point d'occuper un espace tel qu'un pareil volume d'air ait plus de pesanteur qu'elle, se trouve par-là contrainte de s'élever. Enfin très-récemment un savant des plus distingués a prétendu, d'après des expériences très-intéressantes, que les fluides qui conservoient la liquidité, ne devoient cet état qu'à tel degré de compression de l'atmosphère qui les contenoit dans une condensation propre à les constituer liquides; mais que lorsque cette compression étoit diminuée par une cause quelconque, ces fluides se dilatoient et se réduisoient en vapeurs aériformes; effet qu'on pouvoit pareillement obtenir, lorsqu'on parvenoit à vaincre cette compression, au moyen d'une

dilatation suffisante, produite par la chaleur.

Nous allons examiner le fondement de ces diverses opinions ; nous ferons remarquer que la dernière dont M. de Lavoisier est l'auteur, est la seule qui soit exacte et fondée, mais seulement sous une certaine considération. En effet, s'il est vrai que bien des substances ne sont contenues dans l'état de liquide que par la compression de l'atmosphère qui les force de conserver une condensation qu'elles perdroient si cette compression n'avoit lieu; cela n'est ainsi que parce qu'il y a continuellement dans la nature du feu en expansion [*voyez* l'article V], qui raréfie et volatilise ces mêmes substances, dès qu'on diminue artificiellement la pression qui les contient dans l'état liquide. On sent assez, par tout ce que j'ai dit, que le feu en expansion est une matière continuellement répulsive, qui combat dans tous les corps les forces de l'attraction. Au reste, la cause qu'on vient d'énoncer, n'a lieu que pour certaines matières composées, et non pour toutes les matières en général, et sur-tout nullement pour l'évaporation de l'eau. Mais voyons d'abord le fondement

de ces opinions : nous exposerons ensuite le sentiment qu'il nous paroît plus à propos d'établir.

Les matières qu'on nomme volatiles, ne s'élèvent point dans l'air par l'effet d'un choc ou d'une impulsion quelconque, qui leur communique un mouvement d'ascension réel.

238. Lorsqu'un vase, dit l'abbé Nollet, contient de l'eau plus chaude que l'air qui l'environne, le feu qui s'en exhale emporte avec lui les parties de la surface qui se trouvent exposées à son *choc;* ces petites masses ainsi détachées, s'élèvent ou s'étendent tant par l'impulsion qu'elles ont reçue, que par la succion de l'air qui fait l'office d'éponge.

239. Il me semble qu'on peut dire que le feu s'exhalant dans l'air, entraîne avec lui les parties de la surface de l'eau qu'il parvient à détacher par sa force expansive : mais prétendre qu'il communique à ces parties d'eau, un choc qui produit en elles une force capable de les faire monter à une grande hauteur, comme on l'observe, c'est ce qui n'est nullement prouvé, et ce qui ne paroît pas même possible.

La fumée d'un édifice embrasé, d'un volcan, &c. s'élève, comme on sait, à une hauteur prodigieuse, avec une certaine lenteur et une sorte d'uniformité de mouvement qui s'établissent après la diminution d'une première vîtesse, et qui se conservent long-tems, d'une manière, pour ainsi dire, paisible, et par conséquent avec un mouvement d'ascension très-différent de celui de tout corps lancé perpendiculairement dans l'air par une force quelconque : d'ailleurs cette fumée va continuellement en augmentant de volume, ce qui prouve le mouvement expansif de la masse de matière qui l'emporte.

240. Quant à la succion de l'air, dont parle l'abbé Nollet, si par-là ce savant veut exprimer une porosité de l'air, qui fasse les fonctions de tubes capillaires ; pourquoi ces tubes n'agissent-ils que dans cette circonstance, et ensuite comment permettent-ils à l'eau et à beaucoup d'autres matières, de s'élever à une hauteur énorme, comme celle qu'on observe souvent à la fumée des cheminées ou des incendies considérables ? Enfin, si l'abbé Nollet entend par succion de l'air, la propriété qu'a cet élément de s'unir à l'eau et d'en

acquérir de nouvelles quantités; je répondrai que cette absorbtion d'eau n'a lieu que dans certaines circonstances, comme celles dans lesquelles le point de saturation de l'air s'élève; au lieu que l'eau et un grand nombre de matières différentes, peuvent être réduites en vapeurs dans tous les tems quelconques.

241. Il résulte de ce que je viens de dire, que l'eau ne s'élève point dans l'air par l'effet d'un choc; et que si le feu en s'exhalant de l'eau dans l'air, peut entraîner et détacher les parties de sa surface, il faut, outre cela, déterminer la cause qui continue de soutenir et l'eau et les autres matières qui s'élèvent dans les fumées épaisses des incendies, &c.

Les matières qu'on voit monter dans l'air, dans l'état de vapeurs, ne s'y élèvent point toutes par l'effet d'une dilatation capable de les rendre moins pesantes que l'air lui-même. L'eau ne peut être dans ce cas, ni aucun des composés dans lesquels le principe terreux est un peu abondant.

242. Il est nécessaire que je m'arrête plus particulièrement à cette proposition,

afin de pouvoir faire connoître les raisons sur lesquelles elle est fondée, et parce qu'elle combat une opinion presque généralement reçue.

243. On a dit que le feu dilatoit tous les corps, et on a conclu que la raréfaction qu'il leur communiquoit, pouvoit être assez considérable pour diminuer leur pesanteur, relativement à leur volume, au point de les faire monter dans l'air.

244. Il est certain que le feu en expansion dilate tous les composés qu'il pénètre, ainsi que les masses de toutes sortes de matières, par son interposition entre leurs molécules dont il altère ou détruit l'aggrégation; mais il ne produit pas toujours cet effet sur les molécules intégrantes de toutes les matières simples, ce qu'il est bien essentiel de remarquer. Le feu, par exemple, peut dilater l'air, même celui qui est dans le plus grand état de pureté; mais rien ne constate qu'il puisse dilater les molécules intégrantes de la terre ou de l'eau pure. J'ajoute ensuite que le feu en expansion, quelque dense qu'il soit, ne peut dilater tous les composés, au point de les rendre moins pesans que leur volume d'air; et qu'il n'occasionne un effet

semblable, que sur certaines substances qui, dans leur combinaison, ne contiennent que très-peu de terre et d'eau, mais ont une quantité considérable de principes élastiques. Tels sont l'esprit-de-vin, les éthers, les esprits recteurs, l'alkali volatil caustique, quelques acides très-concentrés, et les gaz.

245. D'abord j'établis comme principe, que le feu en expansion pénétrant les composés, peut par l'effort qu'il fait pour s'étendre, former un écartement plus ou moins considérable entre les parties aggrégatives de ces corps, sans produire leur décomposition; mais qu'il ne peut causer aucun écartement réel entre leurs molécules constituantes, sans donner lieu à des dégagemens de principes élastiques fixés, et par conséquent sans détruire le composé qu'elles formoient, et sans opérer une véritable combustion.

246. L'effet du feu en expansion, qui agit sur les corps solides, est d'abord de pénétrer entre les parties aggrégatives de ces corps, d'écarter ensuite légèrement ces parties aggrégées, ce qui s'opère par une simple diminution dans le nombre des points de contact. Cet écartement agran-

dit les pores de ces solides, c'est-à-dire, les interstices qui se trouvent entre leurs molécules aggrégées, étend par conséquent la masse de ces corps, et produit ce qu'on nomme *leur dilatation*. Mais cette extension ou dilatation est toujours très-bornée tant que l'aggrégation n'est pas détruite, et qu'il reste des points de contact entre les molécules. Cependant, si le feu en expansion continue d'agir sur ces mêmes corps, et qu'il le fasse avec une énergie croissante; alors au lieu d'augmenter en eux de plus en plus la dilatation qu'il a d'abord opérée, il rompt l'aggrégation de leurs molécules, détruit tous leurs points de contact, et les mettant dans le cas de rouler librement les unes sur les autres, il produit ce qu'on appelle *la fusion* de ces corps, si les principes constituans de leurs molécules aggrégatives résistent à ce degré de feu, et conservent leur union.

Cette union des principes constituans d'un composé résulte nécessairement des points de contact qui existent entre ses principes combinés : or, la nullité absolue de ces points de contact ne peut s'opérer sans donner lieu à la destruction du composé ou à son changement de nature,

puisqu'elle peut et même doit occasionner des dégagemens de principes élastiques qui faisoient partie constituante de ce composé.

Les molécules aggrégatives des composés solides étant séparées les unes des autres [comme dans l'état de fusion ou de liquidité], et continuant à être soumises à l'action augmentée du feu en expansion, ou s'élèvent dans l'air, par l'effet d'une cause dont je vais faire mention tout-à-l'heure, ou éprouvent alors chacune un écartement dans leurs principes constitutifs, qui sur le champ les décompose; c'est ce qui constitue leur *combustion* ou leur calcination qui en est une véritable. Mais le feu ne communique à aucun corps composé solide, sans détruire sa nature, qu'une dilatation très-bornée, et qui n'approche pas, à beaucoup près, de celle qu'il faudroit que ce corps puisse acquérir, pour être moins pesant que l'air.

247. L'effet du feu en expansion qui agit sur les composés fluides dans lesquels le principe terreux abonde jusqu'à un certain point, comme les huiles grasses, &c. est d'abord de s'amasser entre leurs molécules aggrégatives, d'augmenter un peu

leur volume et leur fluidité, et de se rassembler en une quantité d'autant plus grande dans ces matières, que leur fluidité est plus fortement altérée par l'espèce d'aglutination de leurs molécules aggrégatives; ce qui fait que ces matières peuvent acquérir une plus grande chaleur que l'eau seule. Or, ce feu en expansion que contiennent les fluides les plus chauds non enflammés, ne dilate la masse de ces fluides, que parce qu'en s'insinuant entre leurs molécules aggrégatives, il tient ces molécules séparées et un peu écartées les unes des autres; mais il ne dilate que très-peu leur propre substance, et n'écarte point leurs élémens constitutifs les uns des autres; car il opéreroit la décomposition de ces fluides, s'il produisoit cet effet, et donneroit lieu à leur inflammation et à leur combustion.

249. Pour qu'une particule de mercure puisse monter dans l'air par l'effet de sa raréfaction, il faudroit que cette particule puisse acquérir dans sa dilatation un volume onze mille neuf cents fois plus grand que son volume naturel; quantité qui exprime à-peu-près la différence de pesanteur qui existe entre le mercure et l'air.

Or, comment supposer que le feu puisse procurer un écartemsnt si considérable, entre les principes constituans d'une particule de mercure, sans détruire la combinaison de ces principes?

250. Il resteroit encore un moyen pour étayer le systême de la dilatation des matières en vapeurs: il faudroit dire que l'action du feu en expansion raréfie les molécules intégrantes elles-mêmes des premiers principes des corps; ce qui fait que ces corps peuvent être très-dilatés sans qu'il y ait aucun écartement entre leurs principes combinés. Mais, outre que cette supposition n'est fondée sur aucun fait, elle perd toute sa valeur, lorsqu'on fait attention qu'elle répugne aux qualités essentielles de deux des principes des corps qui, comme la terre et l'eau, ont leurs molécules incompressibles; et qu'elle ne peut avoir lieu que par rapport à des composés qui ne contiennent presque point de terre, et peu d'eau dans leur combinaison. En effet, dans le cas contraire, la dilatation des principes élastiques s'opérant par l'action du feu, tandis que les molécules des principes solides restent dans le même état; les premiers parviendroient

alors nécessairement à se soustraire aux liens de la combinaison.

251. Si l'on considère, par exemple, l'effet que peut produire le feu en expansion sur les matières simples, on sent qu'il peut pénétrer entre les molécules intégrantes de ces matières, et les écarter les unes des autres; on sent encore qu'il peut raréfier celles qui, par leur nature, sont compressibles et élastiques, comme le sont celles de l'air et celles du feu même; mais il est clair que les matières simples dont les molécules intégrantes sont solides et incompressibles, ne peuvent éprouver en aucune manière une dilatation qui répugne à leur nature. Aussi n'a-t-on pu prouver jusqu'à présent qu'une molécule de terre pure, ou qu'une molécule d'eau dans le même état, ait été réellement dilatée.

252. On a, à la vérité, attribué jusqu'ici à de l'eau dilatée, l'espace qu'occupe le feu en expansion, lorsqu'il forme un vuide d'air dans les vaisseaux qu'il pénètre; et c'est en faisant une méprise semblable, que l'abbé Nollet a cru pouvoir non-seulement démontrer la dilatation de l'eau, mais même déterminer la quantité de cette dilatation.

Or, pour prouver qu'une goutte d'eau réduite en vapeurs, prend un volume quatorze mille fois plus grand que celui qu'elle avoit, il propose l'expérience suivante :

« Il faut, dit ce célèbre physicien, faire
» choix d'une boule creuse de verre fort
» mince, garnie d'un tube, à-peu-près
» comme les verres des thermomètres ordinaires;
» y faire entrer une goutte d'eau
» dont le volume, par estimation, soit à
» celui de la boule, à-peu-près dans le
» rapport d'un à quatorze mille. Il faut ensuite
» chauffer fortement la boule en la
» tournant au-dessus d'un réchaud ardent,
» pour réduire la goutte en vapeurs, et
» tremper promptement le bout du tube
» dans un verre plein d'eau, que l'on aura
» purgée d'air. Quelques instans après
» cette immersion, l'eau monte précipitamment,
» et remplit presque entièrement la
» boule ».

L'abbé Nollet pense que la goutte d'eau dilatée, occupant alors toute la capacité de la boule de verre, dans l'expérience dont il s'agit, en a chassé l'air qu'elle contenoit. Il est certain que le vuide d'air dans la boule est démontré par l'eau du vase qui monte dans cette boule, lorsqu'on

plonge

plonge son tube dans cette eau. Mais l'abbé Nollet n'a nullement prouvé, ce me semble, que ce vuide d'air soit occasionné par de l'eau dans la boule : je suis très-persuadé au contraire, que cette boule ne contenoit pas une seule parcelle d'eau, après avoir été chauffée, et qu'elle étoit alors uniquement remplie de feu en expansion, qui, ayant pénétré et traversé le verre de la boule pendant qu'on la chauffoit, en avoit fait sortir presque tout l'air et l'eau qu'elle contenoit avant d'être exposée à l'action de ce feu. Ce qui prouve le fondement de ce que je viens de dire, c'est que si l'on répète la même expérience, sans mettre d'eau dans la boule, le vuide d'air se fera malgré cela de la même manière, et on aura le même résultat. C'est cependant d'après une pareille expérience qu'on est parti pour assurer la dilatation de l'eau ; expérience qu'on a depuis citée et copiée dans presque tous les livres qui ont traité de ce sujet, et dont l'explication admise par-tout, se trouve être une erreur manifeste.

253. Je crois maintenant pouvoir conclure, d'après tout ce que je viens de dire,

[depuis 243 jusqu'à 253] : 1°. que le feu en expansion ne dilate les matières composées solides, que dans un degré très-borné; que son action plus long-tems continuée, produit ensuite leur solution, c'est-à-dire, la désunion de leurs parties aggrégatives; et qu'enfin elle détruit la combinaison de leurs principes constituans, si elle continue avec une violence suffisante pour produire cet effet : 2°. que le feu en expansion ne dilate les composés fluides dans lesquels le principe terreux est un peu abondant, qu'en s'insinuant et s'amassant entre leurs parties aggrégatives ; mais qu'il produit leur combustion, lorsqu'il pénètre entre leurs principes constituans, parce qu'alors il altère la modification de ceux de ces principes qui, par l'effet de leur combinaison, sont nécessairement modifiés, ce qui favorise leur dégagement : 3°. que les molécules intégrantes de la terre et de l'eau, sont inaltérables et solides dans leur essence ; et que par conséquent le feu ne peut nullement les raréfier : d'où il suit enfin que l'eau ne s'élève point dans l'air, par l'effet d'aucune dilatation de ses molécules ; et qu'un grand nombre de matiè-

res composées dans lesquelles le principe terreux abonde, n'y montent point non plus par un semblable effet.

Les composés qui ne contiennent presque point de terre et peu d'eau dans leur combinaison, sont les seules matières qui soient susceptibles d'éprouver de la part du feu en expansion, une dilatation capable de les réduire sous la forme d'air, sans les décomposer.

254. Tout ce que je viens de dire [253] de l'effet du feu en expansion sur les substances qui ont abondamment de terre parmi leurs élémens constitutifs, n'a pas lieu pour les composés fluides qui, contenant beaucoup de principes élastiques dans leur combinaison, n'ont qu'une quantité extrêmement petite de l'élément terreux, et peu d'eau combinée. Car l'expérience fait voir que ces fluides sont susceptibles d'éprouver par l'action du feu en expansion, une dilatation qui les vaporise et les réduit sous forme d'air, sans cependant toujours détruire leur substance. Tels sont l'esprit-de-vin bien rectifié, l'éther vitriolique, l'alkali volatil caustique, les acides marins et nitreux très-concentrés, &c.

255. La quantité de feu en expansion qu'il y a continuellement dans toutes les parties de notre globe, comme nous le ferons voir dans l'article suivant, est suffisante pour tenir tous ces fluides dans l'état aériforme, c'est-à-dire, dans l'état de gaz : mais la pression continuelle de l'air atmosphérique les condense malgré l'effort perpétuel de ce feu en expansion qui constitue la température régnante, et force ces fluides de demeurer dans l'état de liquidité. Une pression de l'atmosphère beaucoup plus grande que celle qui a lieu en tout tems, réduiroit aussi sans doute, comme l'observe très-bien M. Lavoisier, les gaz eux-mêmes dans l'état de liqueur.

256. Or, si l'on diminue la pression de l'atmosphère sur ceux de ces fluides qui sont communément dans l'état de liquidité, on parvient alors à les réduire en vapeurs aériformes ou gaseuses; parce que le feu en expansion qui se trouve dans leur masse les dilate suffisamment pour les mettre dans cet état, sans rencontrer d'obstacle. Si, au lieu de diminuer la pression de l'atmosphère, on augmente la quantité de feu en expansion que contiennent les fluides dont il s'agit, en leur communiquant encore

plus de chaleur ; alors la somme de feu en expansion qui est dans leur masse, devient suffisante pour vaincre l'effet de la pression de l'air atmosphérique, et pour vaporiser ces liquides. Trente-deux à trente-trois degrés de chaleur, mesurés avec un thermomètre au mercure dont le terme de l'eau bouillante est à quatre-vingt-cinq, suffisent pour réduire en substance aériforme, l'éther vitriolique ; et il faut soixante-onze à soixante-douze degrés de chaleur pour réussir à mettre l'esprit-de-vin dans un état semblable. Les expériences qui constatent ce que je viens d'exposer, ont été faites par M. Lavoisier, et sont rapportées dans un mémoire qu'il a lu à l'académie des sciences, en novembre 1780, et qui a pour titre : *de quelques fluides qu'on peut obtenir dans l'état aériforme à un dégré de chaleur peu supérieur à la température moyenne de la terre.*

Mais quoique la quantité de feu en expansion dont en tout tems notre globe est rempli, fasse effort continuellement, par sa faculté répulsive, pour dilater tous les corps, et soit capable de réduire dans l'état aériforme, ceux des fluides composés

qui abondent en principes élastiques, lorsque la pression de l'atmosphère ne leur fait plus d'obstacles; il n'en est pas moins très-vrai que l'eau ne monte point dans l'air par l'effet de la dilatation de ses molécules, comme cela arrive aux matières composées dont je viens de faire mention; et je vais tâcher de faire voir que la cause qui la réduit en vapeur, est d'une nature très-différente.

L'eau qui s'élève en vapeur dans l'air par l'effet de la chaleur, a alors ses molécules intégrantes isolées et environnées chacune par une atmosphère de feu en expansion, qui augmente l'espace qu'elles occupent dans l'air, et les force de monter.

257. Pour exposer dans tout son jour le fondement de cette proposition, je vais citer une expérience électrique connue; et je ferai voir que dans le phénomène qu'elle nous présente, ainsi que dans beaucoup d'autres, l'analogie de la matière électrique avec celle du feu, se retrouve d'une manière frappante, comme l'ont pensé plusieurs physiciens, et ce qu'a particulière-

ment fait connoître Franklin dans ses savans écrits.

258. Si l'on attache deux petites boules de liège, d'égale grosseur, aux deux extrémités d'un fil de soie bien sec, et que l'on suspende ce fil par le milieu, de manière que les deux boules qui pendent à ses extrémités puissent se toucher; on sait qu'en électrisant ces boules ainsi suspendues, on les voit s'écarter l'une de l'autre, et conserver leur distance pendant un tems d'autant plus considérable, que l'air qui les environne est moins humide.

259. On ne peut pas douter que dans le cas dont il s'agit, la matière électrique que le frottement a amassée, et qui se trouve en expansion (1), ne pouvant traverser

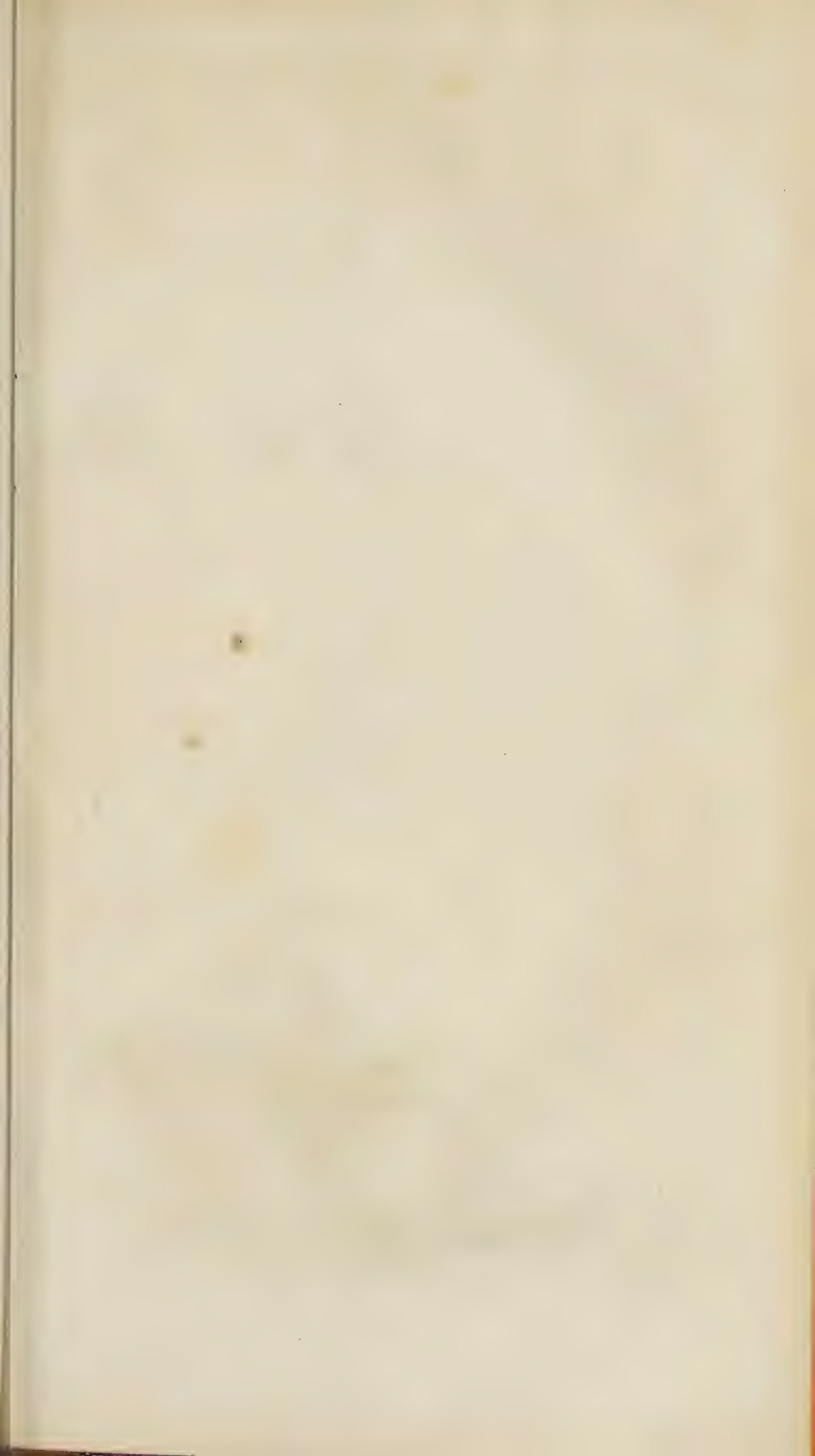
(1) Il n'y a pas de doute pour moi, que la matière électrique n'ait un état particulier, que je nomme *son état naturel*, et dans lequel cette matière n'est nullement modifiée par les causes qui la modifient ordinairement. Dans cet état, la matière dont il s'agit, pénètre, à cause de son extrême ténuité, tous les corps de la nature, et se répand sans doute uniformément partout. Elle paroît constituer un fluide fort analogue à celui du feu, si toutefois ce n'est pas la même matière, mais observée dans des circonstances qui lui donnent des qualités et des propriétés particulières.

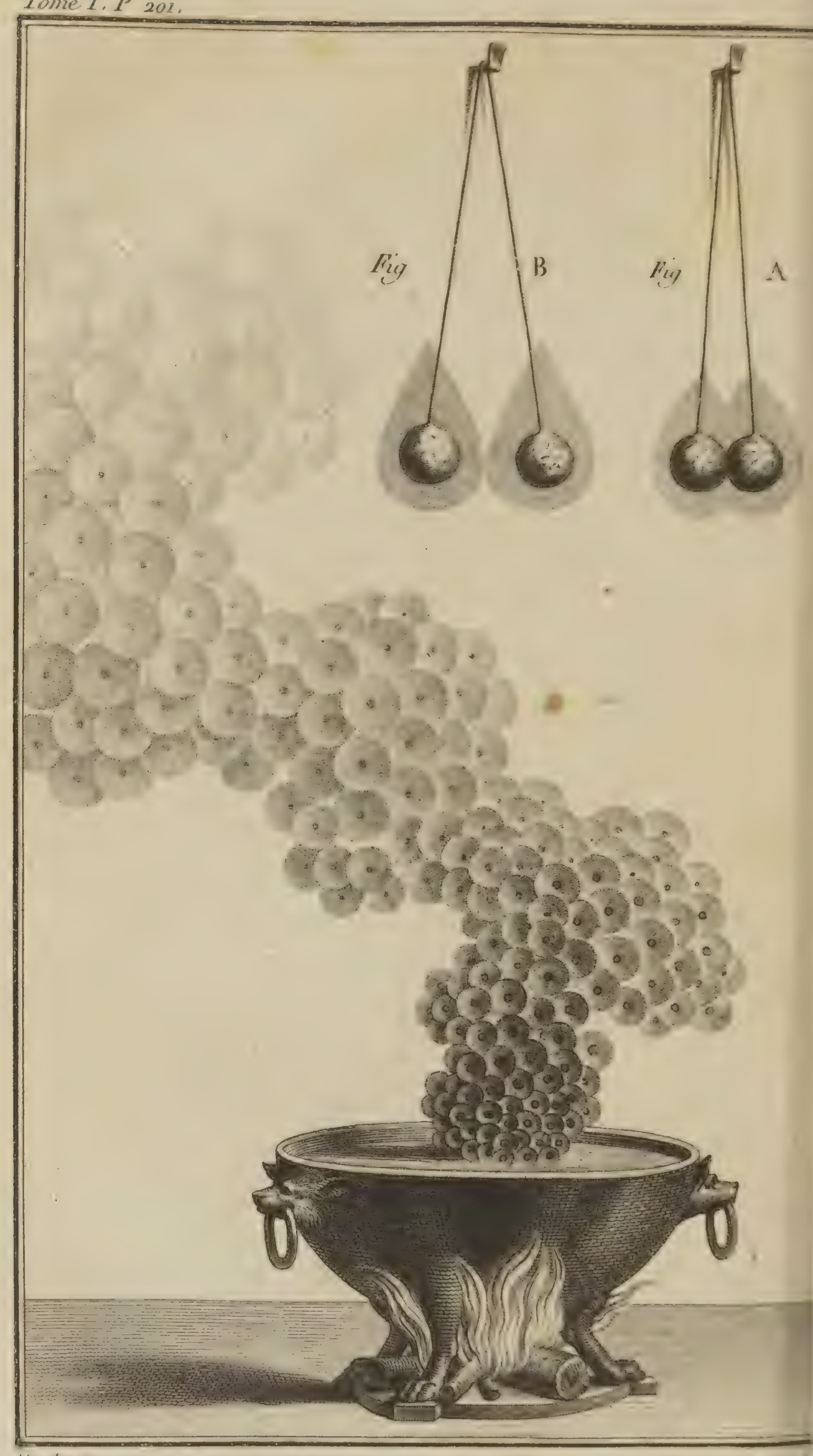
l'air qui n'en est pas conducteur, ou, en d'autres termes, qui résiste à son extension; et ne pouvant s'échapper par le fil de soie qui refuse aussi de la recevoir, est obligée de se fixer sur les boules dont il est question, et de rester amassée autour d'elles. Cette matière en conséquence forme autour de chaque boule de liège, une atmosphère dans laquelle il ne se trouve au-

---

Au reste, cette matière électrique me paroît avoir la propriété [ainsi que celle du feu], de pouvoir être amassée, foulée et refoulée sur elle-même par le frottement; et par cette cause, condensée au point de se trouver dans un véritable état d'expansion, d'avoir alors une faculté répulsive, et d'être contenue quelque tems dans cet état, par l'air environnant.

Le frottement qui l'a amassée sur certains corps, où l'air environnant l'isole, en a alors dépouillé l'un des corps frottans, d'une quantité quelconque dont il est alors privé; et comme les autres corps en ont alors plus que lui, le partage qui se fait nécessairement de la matière électrique entre les corps qui en ont plus et ceux qui en ont moins, donne à ces derniers une qualité attractive, jusqu'à ce que l'équilibre de la matière électrique dans tous les corps soit entièrement rétabli. La suite des développemens nécessaires pour l'application de cette théorie aux faits connus, ne faisant point ici mon objet, il me suffit, quant à présent, de faire l'exposition du principe que j'établis.




Fig B
Fig A

cune particule d'air; et comme l'air environnant presse également de toutes parts cette matière électrique, on sent que l'atmosphère de chaque boule doit alors avoir nécessairement une forme ronde ou sphérique, si elle est libre de s'élever dans l'air, et former en quelque sorte une sphère conique, si elle environne un corps qui, par sa masse trop considérable, ne peut monter dans l'air.

Il est vrai que si les deux boules dont il s'agit, pouvoient continuer de se toucher après avoir été électrisées, leurs atmosphères électriques seroient confondues en une atmosphère commune qui ne pourroit pas avoir une forme tout-à-fait ronde. Cette atmosphère seroit alors presque ovale et auroit dans sa partie moyenne un retrécissement, ou une espèce d'étranglement particulier [*voyez* pl. 1. fig. A]: mais cela ne peut pas être, parce que l'air environnant presse de tous côtés dans ce retrécissement, et force les boules de s'écarter et de se partager la matière électrique qui est amassée autour d'elles; et alors il se forme deux atmosphères distinctes. [*Voyez* pl. 1. fig. B.]

260. Ce que je viens de dire au sujet

de la matière électrique, peut se rapporter parfaitement à la matière du feu ; car il paroît que ces deux matières ont une bien grande analogie entre elles; mais l'une est vraisemblablement dans un état particulier de modification qui lui donne des facultés qu'on ne remarque point à l'autre. Au reste, l'identité de ces matières semble se confirmer tous les jours par un grand nombre de propriétés qui leur sont communes. Une des plus remarquables, par exemple, est celle qu'a fait connoître Franklin, lorsqu'il prouve que les corps qui conduisent parfaitement bien la matière électrique, sont aussi de fort bons conducteurs de la matière du feu; ce qu'en d'autres termes j'exprime, en disant, sont très-propres à favoriser l'expansion du feu. *Voyez le paragraphe n°. 196.*

261. Maintenant si l'on examine ce qui arrive à un vase rempli d'eau et exposé sur du feu en expansion, on s'appercevra aisément que ce feu qui cherche à s'étendre, trouvant une résistance considérable dans l'air qui l'environne [49 et 207], pénètre alors le vase qui est exposé à son action, le traverse et passe bientôt dans l'eau qu'il contient; parce que cette eau

offre à sa dilatation une liberté beaucoup plus grande que tous les autres corps [34]; ce que Franklin exprimeroit en disant qu'elle conduit très-facilement la matière du feu.

262. Si l'on continue d'entretenir du feu en expansion sous le vase que je viens de citer, ce feu continuera de même d'affluer en grande partie vers le vase, de le traverser et de s'étendre dans l'eau dont il est rempli. Or, comme le feu qui est passé dans l'eau du vase ne peut en sortir, parce qu'il seroit alors forcé de traverser l'air qui refuse de le recevoir; ce feu s'amasse dans l'eau et s'y étend en raison de l'espace que la quantité de cette eau lui fournit.

263. A mesure que le feu en expansion passe ainsi dans l'eau et s'y amasse, cette eau devient par degré plus chaude, c'est-à-dire, plus chargée de feu en expansion, et sur-tout d'un feu d'autant moins dilaté, que l'eau qui le contient en a reçu davantage. Or, il résulte de la continuité de cette augmentation de feu, qu'à la fin il doit se trouver un point où le feu amassé dans l'eau y soit dans un état de densité si considérable, que l'effort que ce feu fait

continuellement pour s'étendre, soit alors suffisant pour vaincre, 1°. l'attraction des molécules de cette eau; 2°. l'effet de leur propre pesanteur; 3°. enfin la pression de l'atmosphère; et pour les forcer par conséquent de s'écarter les unes des autres.

264. Les molécules d'eau qui sont dans le cas d'éprouver les premières l'écartement dont je viens de parler, sont celles qui forment la superficie de la masse d'eau du vase; car celles du fond sont contenues non-seulement par les mêmes causes qui tiennent celles de la superficie réunies à la masse commune, mais elles le sont en outre par le poids des colonnes d'eau qu'elles supportent, ce qui les met dans un cas différent des premières.

265. Aussi-tôt que des molécules de la superficie de l'eau du vase en sont séparées par le feu qui les écarte, une partie de ce feu qui, ne pouvant plus être contenu dans l'eau, fait effort pour en sortir, s'échappe avec les particules d'eau détachées, et les environne de toutes parts; parce que l'air qui le comprime et lui résiste de tous les côtés, l'oblige de rester appliqué contre ces molécules et de former autour de chacune d'elles [voy. pl. 1, fig. C],

une atmosphère semblable à celle que la matière électrique formoit autour des boules de liège dont j'ai parlé [259].

266. Cette atmosphère de feu expansif se forme et se conserve d'autant plus aisément, que l'air qui l'environne et qui la cause, est plus condensé et plus froid; car dans cet état l'air résiste très-fortement à l'expansion du feu, et présente un obstacle considérable à la dissipation des atmosphères que ce feu est contraint de former autour des molécules d'eau qu'il enlève.

267. Enfin ces atmosphères dont les molécules d'eau séparées les unes des autres, sont environnées, étendent, comme on voit, l'espace que chacune de ces molécules d'eau tiennent dans l'air. Or, quoiqu'une molécule d'eau isolée soit dans toutes les circonstances possibles, plus pesante que l'air qu'elle déplace, il est certain que si l'on augmente l'espace qu'elle tient dans l'air, sans augmenter sensiblement ou proportionnellement sa pesanteur, elle deviendra moins pesante. C'est précisément ce qui arrive aux molécules d'eau dans le cas dont il est question : en effet, l'atmosphère de feu qui environne chacune d'elles, aug-

mente considérablement l'espace qu'elles tiennent dans l'air, sans presque rien ajouter à leur pesanteur; car quoique dans le fond chaque atmosphère de feu ait une pesanteur réelle, cette pesanteur est si petite en comparaison de celle de l'air, vu l'extrême différence qu'il y a entre ce fluide et le feu, qu'elle devient presque nulle, ou au moins incapable d'empêcher l'effet dont il s'agit.

268. Ce qui prouve que les molécules d'eau qui s'élèvent dans l'air, ne le font qu'à la faveur du feu en expansion dont elles sont entourées chacune; c'est que si elles viennent à rencontrer un corps capable de les dépouiller de leur feu, elles retombent aussi-tôt après l'avoir perdu.

269. Qu'arrive-t-il en effet à l'eau que l'on distille dans un alambic ordinaire? Cette eau contenue dans la cucurbite de l'alambic, s'échauffe par degré, comme celle du vase dont j'ai parlé plus haut [261 et 262]. Bientôt le feu qui s'amasse dans cette eau cesse de pouvoir y rester; et en un mot, les efforts que ce feu fait pour s'étendre, suffisent à la fin pour rompre la cohésion des molécules de la superficie de l'eau, pour les soulever et pour les faire monter

dans l'air en les enveloppant dans une atmosphère qu'il forme à chacune d'elles, comme j'ai dit précédemment [265]. Ainsi l'eau s'élève dans cet alambic en molécules séparées les unes des autres, et qu'on désigne alors sous le nom de *vapeurs*. Mais lorsque ces molécules viennent à rencontrer le chapiteau de l'alambic qui est froid, c'est-à-dire, dépourvu jusqu'à un certain point de feu en expansion; alors elles communiquent à ce chapiteau le feu qui les entoure, et n'en conservent que la quantité qu'il leur faut pour être à la température du chapiteau même. Or, tant qu'on a soin d'entretenir le chapiteau froid, en employant un moyen dont je vais faire mention, les molécules d'eau en vapeur perdent sans cesse en rencontrant ce chapiteau, leur atmosphère de feu qu'elles sont obligées de lui communiquer, et dans l'instant cessent de pouvoir être soutenues dans l'air (1).

---

(1) *Objection*. Le refroidissement du chapiteau n'est nullement nécessaire pour la distillation; au contraire, il la fait cesser quand il est trop considérable, et s'il est très-chaud et sans réfrigérant, la distillation n'en va que mieux, *non à la vérité en gouttes*, mais en vapeurs qui enfilent le bec du chapiteau.

270. La chaleur qu'acquiert le chapiteau de l'alambic, à mesure que la distillation continue, prouve clairement qu'il dépouille les molécules d'eau en vapeur, du feu qui les entouroit; et comme ce chapiteau, en s'échauffant, devient moins propre à enlever aux molécules d'eau, le feu dont elles sont munies, parce que la disproportion de son feu au leur diminue alors en proportion de la quantité de feu qu'il

---

Réponse. En supposant que le refroidissement du chapiteau d'un alambic ne soit point nécessaire ni même utile pour la distillation, et que pour cet objet on puisse préférer de laisser passer par le bec du chapiteau les matières dans leur état même de vapeurs; il n'en est pas moins évident que ce qui arrive aux vapeurs qui, en s'élevant dans l'alambic, viennent à rencontrer un chapiteau froid, prouve entièrement ce que j'ai avancé dans le paragraphe 269, et fait voir que si, comme je le pense, les molécules de l'eau que l'on distille ne s'élèvent qu'à la faveur des atmosphères de feu expansif dont chacune d'elles se trouve alors environnée, elles ne peuvent rencontrer un corps froid [sur-tout s'il est métallique], sans perdre leur atmosphère ignée, et sans être privées dans l'instant même de la faculté de s'élever davantage. Voilà ce qui est bien certain, ce qui est conforme à l'expérience, et ce que j'ai pu citer avec raison, comme une des preuves du sentiment que j'expose dans cet ouvrage.

reçoit

reçoit lui-même sans cesse; dans ce cas, si l'on veut continuer ce qu'on appelle *la condensation des vapeurs* (car il y a des chymistes qui ne trouvent aucun avantage à cette condensation, et qui dans la distillation préfèrent de faire passer les matières dans l'état de vapeur par le bec du chapiteau), on est obligé alors de refroidir continuellement ce chapiteau, et de lui enlever le feu qu'il a reçu des molécules d'eau en vapeurs. Pour y parvenir, on se sert d'un réservoir qu'on nomme *réfrigérant*, et que l'on forme sur le chapiteau même. On remplit ce réservoir d'eau froide, parce que l'usage a fait connoître que l'eau dans cet état s'empare très-facilement de l'excès de feu que le chapiteau a sur elle. Enfin, à mesure que l'eau du réservoir dépouille le chapiteau de l'abondance de son feu, elle s'échauffe elle-même, et bientôt on est obligé de la vuider et de la remplacer par de plus froide.

271. Rien encore ne prouve d'une manière plus convaincante le sentiment que j'expose, que le fait suivant qui est connu de tous les physiciens. Lorsqu'on laisse éteindre une bougie allumée, sous une cloche de verre, on remarque dans l'ins-

tant où la flamme disparoît, un petit jet de fumée qui s'élève perpendiculairement jusqu'à la voûte de la cloche. Cette fumée est composée, pour la plus grande partie, d'une infinité de molécules d'eau toutes séparées entre elles, et qui s'élèvent parce qu'elles sont entourées chacune d'une atmosphère de feu, qui provient du reste du feu en expansion qui étoit appliqué contre la mèche de la bougie. Or, lorsque la fumée dont je parle a touché la voûte de la cloche de verre, elle lui a communiqué le feu ou une partie du feu dont elle étoit munie; et dans le moment même on la voit retomber. Cette fumée ne s'abaisse point, parce qu'elle est entraînée en bas par un courant quelconque; mais elle tombe réellement par l'effet d'une véritable pesanteur; aussi ne se relève-t-elle point. On ne peut pas dire non plus qu'elle a perdu sa dilatation en touchant la voûte de la cloche; car outre les preuves que j'ai données de l'impossibilité de cette dilatation [252 et 253], le jet que cette fumée formoit en montant, étoit dans un état de rapprochement particulier qu'il n'a plus lorsqu'il retombe: au contraire, il s'étend alors, et se divise en plusieurs filets on-

doyans qui vont déposer l'eau qui les forme, les uns contre les parois de la cloche, les autres sur la mèche de la bougie, et les autres enfin sur le support même.

272. Les phénomènes de la combustion que j'ai cités, viennent encore à l'appui de tout ce que je viens de dire. En effet, de l'eau jettée sur un corps embrasé se charge sur le champ du feu en expansion qui est appliqué contre ce corps [224]: les molécules de l'eau dont je parle, sont bientôt séparées les unes des autres par une abondance de feu qui aussi-tôt les environne. Bientôt enfin elles acquièrent chacune une atmosphère qui les oblige de s'élever dans l'air; et alors emportant avec elles le feu expansif, qui, par son action, détruisoit les parties constituantes du corps embrasé, elles doivent, si leur quantité est suffisante, faire cesser la combustion. C'est ce qui arrive en effet, et ce qu'on appelle *éteindre le feu.* Il est digne de remarque que lorsqu'on vient d'éteindre par ce moyen, le feu d'une cheminée dans laquelle pendant toute une journée on y en a entretenu une quantité un peu considérable; dans l'instant même où l'on a jetté l'eau

nécessaire pour opérer cette extinction, on éprouve une cessation subite de toute chaleur; tandis qu'un moment auparavant on en ressentoit une très-grande à l'approche de l'embrasement qui subsistoit. On s'apperçoit facilement alors que toute la matière qui causoit la chaleur dont il est question, est partie avec l'eau qui s'est élevée dans l'état de vapeur, après être tombée sur les matières qui éprouvoient la combustion. Aussi ces molécules d'eau qui emportent le feu qui étoit appliqué sur les matières combustibles, ont-elles alors une chaleur qui dans le premier instant peut brûler la main de celui qui éteint le feu, si elles la rencontrent avant que leurs atmosphères aient eu le tems de se dilater un peu.

273. Si l'on jette de l'eau sur du feu en expansion dont la densité soit très-grande, et qui a par conséquent alors une force expansive très-considérable [69]; la promptitude étonnante avec laquelle ce feu passe dans l'eau qui le touche, en écarte subitement les molécules les unes des autres, et s'élance avec elles de tous côtés dans l'air; forme un phénomène violent et même, jusqu'à un certain point, dangereux

pour les spectateurs. Car dans cette circonstance, cette matière expansive s'échappe dans l'air si rapidement, qu'elle produit une sorte de pétillement ou de craquement assez fort, qui est dû aux vuides et aux déplacemens d'air, qu'elle occasionne successivement en traversant ce fluide avec une extrême vîtesse. Or, c'est ce qui arrive en jettant de l'eau sur une grosse barre de fer rougie au feu jusqu'à l'incandescence.

274. Mais d'après ce que j'ai dit [266], on conçoit que si l'air n'environnoit point immédiatement le corps en incandescence, ou s'il ne se trouvoit auprès de ce corps que dans un état de raréfaction extrême, les atmosphères de feu ne pourroient se former autour des molécules d'eau qu'avec lenteur et difficulté; et l'explosion de l'eau versée sur un corps incandescent qui se trouveroit dans ce cas, seroit tout-à-fait nulle. Ce que j'avance est confirmé par l'observation de M. Deslandes, qui, en présence de M. de la Rochefoucault, M. Monet, et plusieurs autres physiciens, a jetté de l'eau dans un creuset contenant du verre en fusion, et l'a vue se dissiper avec lenteur et sans explosion remarquable. « L'eau,

» dit-il, en tombant sur le corps qui étoit
» en fusion depuis plus de douze heures,
» rouloit sur sa surface comme feroit un
» métal fondu, ne jettoit aucune fumée ap-
» parente, et disparut peu à peu, sans le
» moindre éclat ni la plus légère détonna-
» tion. Elle mit trois minutes à disparoître.
(*Journal de physique, janvier 1778.*)

275. Pour appuyer tout ce que je viens de dire, il me reste à rendre compte de quelques expériences que j'ai faites, et qui, je crois, acheveront de lever toute espèce d'incertitude sur le fondement du sentiment que je viens d'exposer [depuis 257 jusqu'à 275]. J'ai dit [266], que les atmosphères de feu en expansion qui sont autour des molécules d'eau en vapeur, se formoient et se conservoient d'autant plus facilement, que l'air qui les environnoit, étoit plus condensé et plus froid. La raison en est facile à saisir, vu que les phénomènes de la combustion prouvent que plus l'air est dense, plus il isole le feu en expansion qui est appliqué sur les corps, en faisant obstacle à sa dissipation. Or, il suit de-là que plus l'air est froid, plus il réussit à former et à conserver les atmosphères de feu en expansion, et plus aisément en

conséquence l'eau s'élève en vapeur. C'est en effet ce que l'expérience confirme évidemment, comme j'en vais donner des preuves convaincantes.

276. L'été, la température de ma chambre étant à vingt degrés (d'un thermomètre à mercure dont le terme de l'eau bouillante est à quatre-vingt-cinq), et le baromètre à vingt-huit pouces, j'ai exposé de l'eau dans un vaisseau très-évasé, sur un fourneau contenant un feu médiocre, afin d'échauffer l'eau avec lenteur. En mettant mon vaisseau sur le feu, j'ai plongé dans l'eau qu'il contenoit, deux thermomètres à mercure, divisés comme je viens de le dire, et vérifiés avec soin. La température de cette eau fit aussi-tôt descendre le mercure de mes deux instrumens au seizième degré. J'ai ensuite suspendu horisontalement à quatre pouces au-dessus de la surface de l'eau, une glace bien nette et frottée par-tout avec des linges très-secs. A mesure que l'eau s'échauffoit, elle acquéroit un léger mouvement qui se faisoit remarquer à sa surface; et l'on voyoit de tems en tems de petites bulles d'air en sortir et se réunir à l'air commun. Ces bulles d'air formoient chacune, en arrivant

à la superficie de l'eau, une petite vessicule, qui, en se crevant, faisoit jaillir de très-petites gouttes d'eau que l'on voyoit retomber distinctement.

La chaleur de l'eau ayant fait monter mes thermomètres, l'un à trente et l'autre un peu au-delà, j'apperçus alors une petite vapeur s'élever, et qui se rendit aussitôt sensible par une légère impression sur la glace qu'elle ternit; et dès cet instant, l'eau continua de fournir des vapeurs qui devinrent d'autant plus fréquentes que l'eau s'échauffoit davantage.

Je recommençai sur le champ la même expérience avec de nouvelle eau, mais sans faire usage de la glace; et dans l'instant même où mes thermomètres furent à trente degrés, la première vapeur se fit appercevoir. Enfin, après un certain nombre de répétitions, je fus convaincu que la glace étoit inutile; qu'avec un peu d'attention on appercevoit toujours très-bien l'instant où la première vapeur s'élevoit; et que l'air qui reposoit au-dessus de l'eau étant à vingt degrés, c'étoit constamment au trentième degré de chaleur que l'eau commençoit à fournir des vapeurs.

277. Je fis ensuite les mêmes expérien-

ces dans un tems où l'air de mon appartement étoit à quinze degrés et le baromètre à vingt-huit pouces; et je vis alors l'eau fournir sa première vapeur au vingt-cinquième degré de chaleur de l'eau que je faisois chauffer. Après avoir répété plusieurs fois cette expérience, en m'assurant que les circonstances fussent les mêmes, je fus certain que l'instant où la première vapeur se formoit, ne varioit point et se trouvoit toujours à un terme fixe, mais relatif à la température de l'air.

Je recommençai après cela l'expérience dont il est question, dans un tems où l'air du lieu où j'opérois, étoit à dix degrés et le baromètre à vingt-huit pouces; et j'observai exactement la première vapeur se former au vingtième degré de chaleur et même un peu avant.

Je refis encore la même expérience, et dans un tems où l'air qui étoit au-dessus de l'eau que je faisois chauffer, se trouvoit à la température de la glace, et le baromètre à vingt-huit pouces; et je vis alors la première vapeur s'élever à neuf degrés et demi, et quelquefois à dix degrés de chaleur de mon eau, mais jamais après dix degrés.

Enfin je répétai la même expérience dans un tems où l'air qui étoit au-dessus de mon eau, se trouvoit à trois degrés au-dessous du terme de la congélation, le baromètre à vingt-huit pouces deux lignes; et je vis alors la première vapeur se former avant que l'eau ait sept degrés de chaleur.

278. Voilà des faits dont je me suis assuré, et dont on pourra facilement se convaincre, en refaisant les expériences. Je recommande seulement de faire attention à ce que la colonne d'air ascendante du feu que l'on emploie pour chauffer l'eau, ne puisse point échauffer l'air qui domine cette eau : il faut tâcher de l'écarter. Il faut aussi avoir égard aux différences d'un air chargé de beaucoup d'humidité, d'avec un air très-sec. J'ai toujours opéré dans un tems où l'air me paroissoit assez sec.

279. Maintenant s'il étoit vrai que l'eau qui s'élève en vapeur, le fît par l'effet de la dilatation de ses molécules, comment se pourroit-il faire que la dilatation de l'eau fût plus facile dans un tems froid que dans un tems chaud? Quoi! vingt-neuf degrés de chaleur sont insuffisans pour dilater l'eau, lorsque la température de

l'air est à vingt degrés; tandis que six ou sept degrés seulement peuvent la dilater, lorsque l'air est très-froid! Non, je ne vois dans cette prétendue dilatation, qu'une hypothèse destituée de tout fondement sensible. Je ne pense pas non plus qu'il soit vrai de dire que la pression de l'atmosphère retarde nullement ou rende plus difficile la formation des vapeurs de l'eau, comme elle empêche de se vaporiser certains composés dont j'ai fait mention [254 et 255]: les expériences que je viens de rapporter en sont des preuves incontestables. Au lieu qu'il est très-évident que plus l'air est froid, plus il résiste à l'expansion du feu, plus il isole ce feu sur les corps qui en sont chargés; et plus, en un mot, il réussit à former les atmosphères ignées qui entourent chaque molécule d'eau en vapeur.

280. Aussi l'hiver, la moindre chaleur qui se développe dans les fumiers par l'effet de leur décomposition, en fait élever l'eau en vapeur, et on les voit fumer abondamment. Lorsque l'air atmosphérique est très-froid, on apperçoit les portes des caves fumer aussi-tôt qu'on les ouvre; la respiration des animaux lorsqu'il fait froid, se

fait remarquer par une vapeur très-apparente, sur-tout dans l'homme et les principaux quadrupèdes : enfin les chymistes se sont apperçu que l'air accéléroit la formation des vapeurs. En effet, M. Macquer faisant l'énumération des propriétés de l'air pur, cite pour la cinquième : « La faculté » que l'air a de faciliter considérablement » l'évaporation des matières volatiles que » le feu sublime. C'est un fait très-prouvé » en chymie, continue ce savant, que le » concours de l'air accélère beaucoup les » évaporations et les distillations quelconques. On voit, par exemple, qu'en dirigeant le vent d'un soufflet à la surface » de quelque corps volatil, qu'on fait évaporer sur le feu, tels que l'eau, l'antimoine, le mercure, &c. la fumée ou les » vapeurs de ces corps augmentent d'une » manière très-sensible. Il est certain aussi » qu'on abrège beaucoup la distillation d'une » liqueur quelconque, de l'eau, par exemple, en dirigeant à sa surface, dans l'intérieur de l'alambic, le vent d'un ventilateur, ainsi que l'a proposé un Anglois ». (*Diction. de chymie*, *tome I*, *page 81*.)

281. Or, en rapprochant toutes ces observations, il est aisé de s'appercevoir que

plus l'air est froid et dense, plus il fait d'obstacle à l'expansion du feu [76 et 207]; plus alors il favorise la combustion [211 et 215], et plus il est propre à la formation et à la conservation des atmosphères ignées, qui sont appliquées autour des molécules des matières que le feu sublime sans les dilater : comme en effet cela arrive aux molécules intégrantes de l'eau, et peut-être aux molécules aggrégatives des demi-métaux, du mercure, du soufre, du camphre, &c. comme encore cela a lieu pour toutes les matières pesantes qui s'élèvent dans les fumées épaisses des incendies, des fours à chaux, &c.

282. La matière expansive qui environne les molécules d'eau en vapeur, a fait croire aux physiciens que les phénomènes étonnans qui dépendent de cette force prodigieuse d'expansibilité qu'on observe à cette matière, lorsqu'elle est dans un grand état de condensation, devoient être attribués à l'eau elle-même, qu'ils ont supposée alors fort dilatée et douée d'une élasticité considérable. Mais ils n'ont prouvé par aucun fait, la dilatation des molécules intégrantes de l'eau; dilatation que je crois avoir démontrée impossible, puisqu'elle répugne à

la nature de ce fluide qui est incompressible [28], et par conséquent irracescible [31] (1); dilatation qui, si elle pouvoit exister, ne donneroit à l'eau aucune force d'élasticité ou d'expansibilité qui lui soit propre; puisque cette eau alors éloignée de son état naturel, n'auroit en elle-même d'autre tendance que celle de s'en rapprocher. Il est donc facile de s'appercevoir que la matière qui par son expansibilité [66 et 69], donne lieu aux phénomènes de la poudre à canon [222], et à ceux de la poudre et de l'or fulminant; que celle qui

(1) *Objection.* Il est bien prouvé, au contraire, par les expériences modernes, que l'eau peut être réduite en état de fluide élastique aériforme ou de gaz.

Réponse. Je ne connois de ces expériences que celles de Lavoisier et de Laplace, qui nous apprennent que lorsqu'on diminue la pression de l'atmosphère sur l'eau ou sur les fluides composés qu'on nomme *volatils*, alors le feu en expansion, qui est en tout tems très-abondant dans la nature (voyez l'article V), suffit pour détruire la réunion des molécules de ces fluides, les écarter les unes des autres, les isoler et leur faire perdre leur état de masse. Or, cela n'altère point leur nature, et n'est point contraire à ce que je dis (paragr. 282.) Je le répète, les molécules de l'eau dans ce cas ne sont qu'isolées ou séparées et distantes les unes des autres, mais ne sont point dilatées.

forme le vuide d'air dans la boule de verre citée dans l'expérience de l'abbé Nollet [252]; que celle enfin qui fait jaillir avec explosion l'eau versée sur les métaux incandescens [273], sur des métaux en fusion, sur des huiles bouillantes, &c. est aussi parfaitement la même que celle qui donne lieu aux phénomènes de l'éolipile, de la pompe à feu, &c. &c. et que dans tous ces cas, c'est toujours du feu libre, mais extrêmement condensé, qui, par les efforts violens qu'il fait pour se dilater, et par sa force singulièrement répulsive, occasionne tous les phénomènes dont il s'agit.

283. Au reste, beaucoup de composés dans lesquels le principe terreux abonde, paroissent aussi pouvoir s'élever dans l'air par la même cause, c'est-à-dire, ont alors leurs molécules essentielles environnées par des atmosphères de feu en expansion qui suffisent pour les soulever, et même pour les faire monter dans l'air. En effet, les fumées épaisses des incendies, des volcans, des fours à chaux qui entraînent, par la colonne d'air ascendante et au moyen des atmosphères de feu expansif qui se forment autour de chaque parcelle de matière, paroissent appuyer ma présomption.

L'extrême mobilité et la presque volatilité de la poussière, pendant les chaleurs de l'été, me semble pareillement due aux atmosphères de feu en expansion qui se forment subitement autour de chaque molécule de poussière, dès qu'on les soulève ou qu'on les déplace; mais ces atmosphères se dissipent bientôt, et ces matières qui ne peuvent s'élever qu'à une hauteur médiocre, retombent sur la terre, où la même cause qui s'y trouve plus énergique, les fait élever de nouveau à la moindre impulsion.

Résumé de cet article.

284. Il suit, je crois, de tout ce que je viens d'exposer dans cet article, premièrement, que l'eau et certains composés qui contiennent peu de principes élastiques (sur-tout peu d'air), dans leur combinaison, et que cependant on voit s'élever dans l'air sous l'état de vapeurs par l'action du feu, n'y montent que parce que leurs molécules intégrantes ou leurs particules essentielles sont entourées chacune par une atmosphère de feu en expansion, qui augmente l'espace que ces substances occupent

pent dans l'air. Aussi, lorsque ces matières sont dépouillées, par une cause quelconque, du feu qui les environne, elles retombent alors par l'effet de leur propre pèsanteur, qui est toujours plus grande que celle de l'air même qui les avoit déplacés.

285. Secondement, que le feu en expansion agissant sur les matières composées qui abondent en principes élastiques, et qui ne contiennent que très-peu de terre dans leur combinaison, peut dilater les molécules essentielles de ces matières, au point de les réduire dans un état de gaz ou aériforme, comme cela peut avoir lieu à l'égard de l'esprit-de-vin, des éthers, des esprits recteurs, de quelques acides très-concentrés, &c. mais il ne peut produire un semblable effet sur les molécules essentielles des matières composées dans lesquelles le principe terreux est un peu abondant.

286. Troisièmement, que les matières composées qui s'élèvent dans l'air, sous l'état de vapeurs, n'ont que leurs molécules aggrégatives désunies ou séparées les unes des autres, mais point leurs principes constituans. Et si parmi ces matières il y

en a dont la pesanteur très-grande surpasse celle de la terre pure (comme le mercure, &c.), c'est sans doute à une sorte de cohérence du feu libre avec le feu fixé, que contiennent très-abondamment ces mêmes matières, qu'il faut attribuer la formation des atmosphères de feu expansif qui causent leur ascension en vapeurs; parce que cette sorte de cohérence fait que leurs particules aggrégatives amassent et retiennent la quantité de feu expansif suffisante pour les enlever.

Obs. Il est bien essentiel de ne pas confondre la cause qui fait élever l'eau dans l'état de vapeurs, et dont je viens de parler, avec celle qui fait monter dans l'atmosphère l'eau qui sert à la formation des nuages; car celle-ci est fort différente de la première. Aussi je me flatte de faire voir dans la sixième partie de cet ouvrage, que l'immense quantité d'eau qui forme les nuages dont l'atmosphère est si souvent obscurcie, ne s'y est pas élevée uniquement par l'action du feu expansif qui existe continuellement dans toutes les parties de notre globe.

ARTICLE V.

Il y a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons, une quantité de feu en expansion qui constitue sa chaleur commune.

287. Si tout le feu libre qui existe dans la nature, pouvoit se trouver un instant entièrement dans son état naturel, qui est celui de sa rarité essentielle [61], l'air recouvreroit aussi-tôt sa densité primitive; l'eau peut-être perdroit son état de fluidité [29]; la vie des êtres organiques cesseroit sans doute sur le champ [289]; la destruction de la plupart des composés s'opéreroit alors sans composition nouvelle; et bientôt par la continuité de cette cause, la face de notre globe seroit totalement changée. Mais cela ne peut arriver, parce qu'il y a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons, une certaine quantité de feu dans un état d'expansion effectif, faisant sans cesse effort pour se remettre dans son état naturel, y rentrant sans doute à mesure qu'il peut vaincre les obstacles qui s'op-

posent à son extension, mais se trouvant perpétuellement renouvellé par l'une des causes dont nous allons faire mention, et qui est continuellement active.

En effet, on ne connoît point ce qu'on peut appeller *le froid absolu*, qui n'est autre chose que la privation complète de la chaleur. Le plus grand froid qu'on ait observé et même qu'on puisse observer, n'est qu'une quantité de chaleur beaucoup moindre que la chaleur commune, mais ce n'est point une privation complète de chaleur; ce ne le peut pas être, et par conséquent le plus grand froid observé n'est pas le *froid absolu* dont je viens de faire mention : il en est vraisemblablement encore bien éloigné; et tant que la cause que je vais indiquer subsistera, il n'est pas possible que ce *froid absolu* ait lieu dans aucune des parties de notre globe.

289. Aussi, de l'existence continuelle d'une certaine quantité de chaleur (c'est-à-dire, de feu en expansion qui la cause) dans toutes les parties de notre globe, il résulte d'abord dans les êtres organiques vivans, la faculté de conserver leur principe vital pendant le terme prescrit à leur durée; parce que ce feu expansif aide aux

mouvemens de leurs organes, et même est nécessaire à son entretien : il résulte ensuite dans toute la nature une activité particulière qui la conserve dans l'état où elle est actuellement.

290. Les causes qui produisent le feu en expansion dont il s'agit, sont au nombre de quatre, dont trois sont instantanées, particulières, et n'en forment que la moindre quantité de ce qui existe; au lieu que la quatrième, qui est générale et continuellement active, donne lieu à l'existence d'une quantité considérable de feu dans cet état, et le renouvelle sans cesse à mesure qu'il recouvre sa raréfaction primitive.

291. Les trois causes instantanées et particulières qui produisent du feu dans un état d'expansion, peuvent être considérées sous deux points de vue différens; car elles agissent de deux manières tout-à-fait distinguées l'une de l'autre. En effet, deux de ces causes ne produisent du feu en expansion, qu'en dégageant celui qui est condensé et fixé dans les corps, comme principe constituant [143]; ce sont la combustion et la fermentation, en comprenant les effervescences dans cette dernière. La

troisième cause au contraire, agit sur le feu qui est dans son état naturel [67 et 129], le condense et le laisse en expansion, lorsqu'elle cesse d'agir. C'est le frottement des corps solides entre eux.

Première cause instantanée du feu en expansion, produit dans la nature.

292. La combustion est une des causes instantanées qui produisent du feu en expansion. C'est une altération ou décomposition violente des corps, par le moyen de laquelle le feu se dégage de ces corps dans lesquels il étoit fixé. Cette décomposition s'opère par le feu lui-même, qui détruit, lorsqu'il est libre et en expansion, l'union des principes constituans des corps contre lesquels il se trouve appliqué [208].

293. Cette cause, heureusement, n'est employée par la nature qu'avec modération et que rarement; car sa violence menaceroit tous les êtres, d'un danger prochain, et détruiroit bientôt tous les composés qui existent, si elle ne rencontroit dans ses progrès, des bornes insurmontables. En effet, ces bornes résultent d'une part, des différentes proportions du feu fixé

qui est dans les corps; et de l'autre, des divers degrés d'adhérence [217] de leurs principes constituans.

294. Il faut rapporter à la cause dont il s'agit, le feu en expansion qui se produit dans les *irruptions volcaniques;* celui qui naît de l'inflammation des vapeurs peu distantes de la terre, qu'on nomme *feux folets*, et de celle des vapeurs fort élevées, qui forment les *globes de feu* qu'on observe quelquefois dans l'atmosphère, et aussi ce que le peuple nomme *étoiles filantes,* ou qui changent de place. Enfin il se trouve une petite quantité de feu en expansion produit par les matières combustibles que l'homme brûle pour ses usages.

Seconde cause instantanée du feu en expansion produit dans la nature.

295. La fermentation est encore une des causes instantanées qui produisent du feu en expansion dans la nature. C'est une décomposition lente et naturelle des matières composées, dont les particules aggrégatives ne sont point unies en masse parfaitement solide. Au moyen de cette décomposition, les principes constitutifs de

ces matières se désunissant entièrement ou en partie, le feu qui y étoit fixé se dégage, devient libre, et se trouve dans un état d'expansion, parce qu'il étoit condensé dans ces matières [144 et 145], et non dans son état naturel. Aussi la fermentation est-elle toujours accompagnée d'un degré de chaleur qui se rend plus ou moins sensible, selon la nature de la matière qui fermente, selon la promptitude de sa décomposition, et selon la quantité de feu qui s'en dégage.

296. La décomposition dont il s'agit, éprouve communément dans ses progrès, deux ou trois termes de suspension, qui en ont fait distinguer de plusieurs sortes; et comme pendant cette décomposition, il y a nécessairement dégagement et dissipation de quelques portions des principes constituans de la matière qui la subit; dans chaque terme de suspension, la matière résultante se trouve alors d'une autre nature, et différente de ce qu'elle étoit auparavant; parce que les proportions de ses principes constituans et l'intimité d'union de ces mêmes principes, sont absolument changés dans ces différens cas.

La chaleur animale.

297. C'est mal à propos, ce me semble, que la plupart des physiciens et des physiologistes ont attribué la chaleur animale au frottement réciproque des fluides entre eux, et contre les parois des vaisseaux qui les contiennent. Je ne crois pas qu'il y ait un seul fait connu, qui prouve que quelqu'agitation violente qu'on communique à toute matière fluide quelconque, on soit parvenu à produire le moindre degré de chaleur, qui ne soit pas l'effet de la décomposition de cette matière (1).

---

(1) *Objection.* Il n'y a pas de décomposition de l'huile de vitriol mêlée avec de l'eau.

Plus les animaux se donnent de mouvement, plus leur chaleur animale augmente.

Réponse. Je ne conviens point du tout du premier fait ici avancé; et à cet égard j'en appelle à l'expérience, qui constate (comme je l'ai dit dans ma note, page 72), qu'en mêlant de l'eau avec de l'huile de vitriol, une partie de cette huile de vitriol (peu considérable à la vérité) se décompose et donne lieu à la chaleur produite ; puisqu'on ne retrouve plus la même quantité de cet acide vitriolique, si après son mélange avec l'eau, on le concentre de nouveau au même degré.

298. Il est ensuite très-facile de s'appercevoir qu'aucune matière composée n'éprouve jamais le plus petit changement dans l'état de combinaison de ses principes, sans laisser échapper une portion de ceux de ces mêmes principes, qui, lors-

---

Quant à l'augmentation de chaleur que les animaux acquièrent à mesure qu'ils se donnent plus de mouvement, elle est due entièrement ou en très-grande partie au dégagement plus considérable qui se fait alors du feu fixé (du *carbone* des chymistes modernes) de leurs humeurs.

Il n'est personne qui ne sache que dans les animaux le mouvement hâte les fonctions vitales, les secrétions, et par conséquent les changemens des humeurs. Or, ce sont ces changemens qui constituent les compositions et les décompositions continuelles pendant lesquelles une partie du feu fixé des humeurs qui subissent ces altérations, se dégage et produit la chaleur connue sous le nom de *chaleur animale.* (Voyez *dans la quatrième partie les preuves et les développemens de ces principes*). Il est donc clair que plus les changemens des humeurs s'opéreront avec promptitude, plus la quantité de feu dégagé sera considérable, et plus par conséquent la chaleur animale augmentera. On sait que les animaux qui font beaucoup de mouvement, dissipent plus et font une plus grande déperdition de substance que ceux qui sont dans un cas contraire : aussi les premiers ont-ils besoin d'employer à leur réparation plus de nourriture que les autres.

qu'ils sont libres, tendent à reprendre leur élasticité naturelle dont ils sont dépourvus dans leur état fixé.

299. Aussi je crois pouvoir établir comme un principe très-fondé, que jamais il ne se fait de composition nouvelle entre des matières déjà composées qui s'unissent pour former un tout homogène, sans qu'il y ait dans l'instant de la combinaison, un dégagement réel d'une portion des principes qui échappent à l'action de la cause composante, à la faveur du trouble qui s'excite nécessairement dans toute combinaison de composés qui s'unissent.

300. J'ajoute maintenant, que malgré l'effet du mouvement vital, ou peut-être par le résultat de ce mouvement même, le principal des fluides de l'animal vivant n'a jamais ses principes constituans, deux instans de suite, parfaitement combinés ensemble; que ce fluide précieux, qui est *le sang*, perd continuellement par l'état de décomposition dans lequel il ne peut cesser d'être, une portion de ses principes, et en même tems se trouve continuellement réparé, et, pour ainsi dire, recomposé par les matières qui lui sont sans cesse rendues par le chyle et par la lym-

phe, qui ne supplée qu'imparfaitement et pendant peu de tems, au défaut du chyle que je viens de citer.

301. Je conclus, d'après ce que je viens de dire, que la chaleur animale est produite par le dégagement continuel du feu fixé qui passe sans cesse dans le sang par la voie des alimens dont les animaux font usage. Que pendant les changemens qu'éprouvent ces alimens par la mastication et la digestion, il s'en dégage la portion la moins intimement fixée; que le reste pénètre ensuite dans la masse du sang par la voie du chyle, dont ce feu fixé est un des principes constitutifs; et qu'alors l'état de composition et de décomposition continuel du sang, qui en est toujours abondamment muni, permet sans cesse à une portion de ce feu, de se dégager.

302. Enfin, tant qu'il existe un parfait accord entre la force qui assimile le chyle au sang, et la force de décomposition qui produit les matières des secrétions qui doivent être ensuite séparées et filtrées par les glandes, la quantité de feu fixé qui se dégage alors, a lieu dans une certaine proportion toujours égale; ce qui constitue la chaleur naturelle et l'état de santé. Mais

si, par un défaut quelconque de l'accord dont je viens de parler, la quantité de feu fixé qui se dégage, a lieu dans une plus grande proportion, il en naît alors une chaleur contre nature, connue sous le nom de *chaleur fébrile*.

303. L'état continuel de composition et de décomposition du sang dont je viens de parler, n'est point du tout une supposition que je propose d'admettre; c'est au contraire une vérité qui me semble incontestable, et que je crois prouver par les citations et les réflexions suivantes.

304. Premièrement, l'assimilation continuelle du chyle au sang est une véritable composition, qui sans doute s'opère par l'effet du mouvement vital, et par conséquent de la circulation qui en est le résultat. En effet, quoique le chyle contienne tous les principes qui peuvent constituer le sang, on sait qu'il en est lui-même très-distingué, et que les principes qui le constituent ce qu'il est, sont dans des proportions tout-à-fait différentes de ceux du sang, et ont une intimité d'union qui n'est point du tout celle de ce fluide. Il suit de-là que le chyle ne peut devenir sang, sans subir dans les proportions de ses prin-

cipes et dans l'intimité de leur union, des changemens qui détruisent le composé qui le constituoit, et qui produisent un composé d'une autre nature.

305. Secondement, la décomposition continuelle du sang est prouvée, ce me semble, par les matières des secrétions qui n'existoient point dans le chyle, mais qui se forment dans le sang même, pendant les changemens qu'il subit sans cesse. On ne peut pas dire, en effet, que ce sont les organes des secrétions qui forment les matières dont il s'agit; car l'observation fait voir que ces organes ne font que filtrer et séparer du sang les matières en question, et qu'elles s'y trouvent tout-à-fait formées. On sait, par exemple, que la jaunisse arrive, que les urines teignent le linge de couleur de safran, et que la salive est jaunâtre et amère, lorsque le foie est obstrué. On sait encore qu'un animal vomit une matière semblable à l'urine, après la ligature des artères émulgentes, &c.

306. Maintenant, si le sang est dans tous les instans de la vie, dans un état de composition [304] et de décomposition [305] perpétuel, et si toute altération dans la nature d'un composé [298], ainsi que toute

composition nouvelle de composés qui s'unissent [299], donnent nécessairement lieu à un dégagement d'une portion des principes constituans de ces matières; je crois pouvoir conclure qu'une portion du feu fixé qui est continuellement fourni au sang par les alimens dont les animaux se nourrissent, se dégage perpétuellement et dans de certaines proportions toujours égales; d'où résulte dans les animaux pendant le cours de leur vie, la présence continuelle d'une certaine quantité de feu en expansion qui constitue leur chaleur naturelle. On sent que cette quantité de feu qui se dégage sans cesse, doit être différente, selon la nature des divers animaux qui en éprouvent les effets.

307. Les animaux laissent continuellement dissiper dans l'air le feu en expansion qu'ils produisent. C'est une vérité qui est rendue sensible par la chaleur [161], qu'on éprouve lorsqu'on entre dans un lieu clos, où de gros animaux sont rassemblés. Nos vêtemens ne nous tiennent chaud l'hiver, que parce qu'ils retardent la dissipation du feu en expansion dont il s'agit.

308. Enfin la fermentation [295], que subissent presque toutes les matières orga-

niques après la destruction des êtres dont elles proviennent, laisse aussi échapper dans l'atmosphère une partie du feu fixé que ces matières contenoient.

L'effervescence.

309. Les phénomènes qui constituent l'effervescence, ont lieu pendant une composition nouvelle, résultante de deux composés qui se détruisent par le contact mutuel de leurs parties à l'air libre, ou quelquefois pendant une fermentation ou une décomposition précipitée. Dans l'un et l'autre cas, j'ai dit [298 et 299] qu'il se dégageoit toujours une portion des principes constituans des matières qui subissent ces altérations. J'ajoute ici que ceux de ces principes qui réussissent le plus facilement à se dégager dans ces circonstances, sont toujours des principes élastiques. Or, c'est à l'effet de ce dégagement qu'il faut rapporter le mouvement intestin qui s'excite dans ces matières, et le frémissement ou le pétillement qu'elles laissent appercevoir dans les circonstances dont il s'agit, ce qui forme ce qu'on appelle *effervescence*.

310. Les principes qui se dégagent le plus abondamment dans les effervescences, sont toujours une bonne partie du feu fixé et de l'air des matières qui changent de nature; mais ils entraînent avec eux quelques particules des autres principes, avec lesquels ils forment, en se dégageant, des combinaisons nouvelles, aériformes et fort élastiques.

311. Tout le feu fixé qui se dégage pendant les effervescences, n'est point employé ou retenu dans les combinaisons élastiques dont je viens de parler; la plus grande partie de ce feu devient tout-à-fait libre, se trouve alors en expansion, et produit la chaleur plus ou moins considérable dont les effervescences sont toujours accompagnées.

312. Plus les matières qui donnent lieu à l'effervescence contiennent de feu fixé dans leur combinaison, et subissent une altération considérable, plus il se dégage de ce feu qui devient alors en expansion, et par conséquent plus la chaleur qui se produit dans ces effervescences est abondante. C'est pour cette raison que les acides minéraux concentrés occasionnent en se combinant avec les matières huileuses, sur-tout

avec les huiles essentielles et les huiles siccatives, comme l'a fait voir Cornet, de l'académie des sciences, dans son excellent mémoire sur l'action de l'acide vitriolique sur les huiles, et aussi avec les substances métalliques, une chaleur très-considérable (1).

---

(1) *Objection.* Ils en produisent une plus considérable encore avec la chaux vive, ou avec l'eau pure, qui cependant ne contiennent point *de feu fixé.*

Réponse. L'eau pure ne contient point de feu fixé; cela est exact. Mais la chaux vive peut-elle être jamais considérée comme étant dans le même cas? Or, qu'importe que l'une des deux substances que l'on mêle ensemble, ne contienne point de feu fixé, si l'autre que je suppose plus ou moins décomposée par la première, après leur mélange, en contenoit réellement? Car celle-ci produira dans cette circonstance une chaleur proportionnée à la quantité du feu qui s'en dégagera, et qui sera relative par conséquent au degré d'altération que cette même substance aura éprouvé.

Les acides, dit l'auteur de l'objection dont il s'agit, produisent une chaleur plus considérable avec la chaux vive ou avec l'eau pure, qu'avec les matières huileuses et les substances métalliques. C'est à l'expérience à déterminer le fondement de cette assertion, qui me semble hasardée. (Voyez le mémoire de Cornet, intitulé : *de l'action de l'acide vitriolique sur les huiles*).

Troisième cause instantanée du feu en expansion produit dans la nature.

313. Le frottement des corps solides entre eux, c'est-à-dire, des solides contre les solides mêmes, est la troisième des causes instantanées qui produisent dans la nature du feu dans un état d'expansion; mais il faut remarquer que cette cause differe essentiellement des deux précé-

---

Mais comme, de toute manière, le degré de chaleur qui se produit pendant une effervescence, dépend essentiellement et de la quantité de feu qui se dégage dans cette circonstance, et de la promptitude de ce dégagement; et qu'ensuite la quantité de feu qui devient libre dans une effervescence, dépend non-seulement de la quantité de feu fixé que contiennent les substances qui se décomposent, mais encore de leur degré de décomposition; il est clair que si la décomposition d'une substance métallique par un acide s'opéroit moins complètement, ou avec plus de lenteur que celle d'un acide concentré qu'on mêleroit avec de l'eau, ou que celle de la chaux vive ou de l'acide qu'on combineroit avec elle; la chaleur produite dans le premier cas seroit moins considérable que celle qui se produiroit dans le second. Il n'y a dans tout cela rien qui ne soit très-conforme avec nos principes, et qui ne soit très-propre à en faire connoître la solidité.

dentes, en ce qu'elle n'agit que sur le feu qui est dans son état naturel [67], et non sur celui qui est fixé dans les corps [72].

314. En effet, l'observation prouve que le frottement des corps solides entre eux, a la propriété de déplacer le feu qui est dans son état naturel, et répandu partout [62], de le rassembler dans un moindre espace en le foulant sur lui-même, de l'amasser et de le condenser au point souvent de lui faire produire une véritable combustion. Cela arrive ainsi, parce que ce feu que le frottement a amassé et condensé (1), [exactement comme le frotte-

(1) *Question.* Comment concevoir que le frottement puisse amasser et condenser du feu libre?

Réponse. La question dont il s'agit concerne un fait dont il n'est point possible de douter, parce que tout dans la nature s'accorde à en donner des preuves. En effet, il est on ne sauroit plus évident que le frottement des solides entre eux a la faculté de produire de la chaleur, sans que ce soit aux dépens des principes composant de ces mêmes solides. Or, comme la chaleur n'est point un être, mais seulement l'effet d'une substance qui agit, il est clair que le frottement des solides a la propriété de mettre en action la substance qui produit la chaleur. Je sais, outre cela, que cette substance n'agit qu'en s'étendant: donc que le

ment de certains corps entre eux, amasse le feu électrique], se trouve alors dans

---

frottement qui a pu la mettre en action, n'a fait que la rassembler, la condenser et la mettre dans un état différent de celui qu'elle acquiert à mesure qu'elle se dilate.

Mais comment le frottement a-t-il pu rassembler et condenser la substance dont il s'agit? Je ne sais à cet égard que ce que la vraisemblance a pu me suggérer; il me suffit d'être certain que la chose existe. Voici ce que je pense.

Je conçois que deux corps solides, de quelque nature qu'ils soient, n'ont jamais leur surface assez unie pour que, lorsqu'on les applique l'un contre l'autre, ils ne laissent aucun vuide entre eux; au contraire, ils en laissent toujours nécessairement un très-grand nombre. Je conçois ensuite que les vuides qui se trouvent entre deux corps solides, appliqués l'un contre l'autre, sont très-inégaux, et sont tous remplis par le feu libre qui se trouve répandu par-tout dans la nature. Enfin je conçois que, comme par l'effet du frottement, la nature de chaque vuide est continuellement changée avec une vîtesse énorme, le fluide qui se trouve entre les deux corps solides, doit être bientôt rassemblé dans certains points, qu'il doit s'y amasser sans cesse, à mesure que le frottement continue et que de nouveau feu s'insinue dans les vuides dégarnis, et qu'en un mot ce fluide doit s'y trouver resserré de plus en plus, et réellement condensé, à force d'être comprimé et refoulé sur lui-même par les solides qui

un état réel d'expansion, c'est-à-dire, tend à s'étendre et à se remettre dans son état naturel, dès l'instant que la cause qui l'a amassé le laisse libre. Aussi ce feu en expansion agit alors sur les corps qui sont proche de lui, et contre lesquels l'air environnant l'applique (1), produit la cha-

---

agissent sur sa masse. La matière électrique amassée par la même voie, est une preuve solide du fondement de cette opinion.

(1) *Objection.* Toujours de l'air environnant qui applique du feu en expansion ! Comme si la chaleur produite par le frottement ne se produisoit pas tout aussi bien dans le vuide, et sans aucun concours de l'air. Qu'on mêle de l'acide vitriolique bien concentré avec de l'eau, sous le récipient vuide d'air de la machine pneumatique, et l'on verra s'il n'en résultera pas une chaleur tout aussi grande que du même mélange fait en plein air.

Réponse. Toujours la chaleur considérée comme un être particulier existant, tandis qu'elle n'est autre chose que l'effet d'une substance qu'on méconnoît par-tout ! Que ne prend-t-on aussi le froid pour une matière, et l'ombre pour un corps ?

Et qu'a donc, en outre, de commun avec ce que je dis [314], la chaleur qui se produit dans le vuide par l'effet du feu fixé qui se dégage d'une substance pendant qu'elle se décompose ? Sans doute que je me suis exprimé d'une manière bien obscure, puisque l'il-

leur, et cause même la combustion des matières sur lesquelles il agit, si sa quantité et sa densité sont suffisantes, et si l'adhérence [217] des parties constituantes de ces matières n'opposent point un trop grand obstacle à son action.

315. Tout le monde sait que les essieux des voitures s'échauffent par le frottement des roues; que les outils dont on se sert

---

lustre auteur de cette objection me critique sans m'entendre. Je ne dis nulle part que la chaleur ne peut se faire remarquer dans le vuide; je sais seulement qu'elle doit y être promptement dissipée, et que dans l'expérience que cite ici l'auteur de l'objection, la chaleur dont il parle n'est bien remarquable que dans la masse même du fluide, où le feu en expansion est produit; au lieu que dans la partie vuide du récipient, c'est autre chose.

Au reste, dans le paragraphe 314, je parle du feu libre que le frottement des solides entre eux a condensé dans l'air commun. Or, je prétends que le feu libre amassé et condensé d'abord par l'effet du frottement, se trouve ensuite retenu par l'air environnant qui résiste à sa dilatation, le force jusqu'à un certain point de rester appliqué contre les corps qui l'ont rassemblé, et de pénétrer leur substance, et enfin le rend seul capable de produire la combustion de ces mêmes corps, s'ils en sont susceptibles. Voilà ce que je crois exact et conforme à l'expérience.

pour percer, pour tourner, pour scier, pour couper, pour polir, &c. acquièrent une chaleur considérable par le frottement qui résulte de leur emploi; que la farine s'échauffe entre les meules qui la broient; et en un mot, que le briquet choqué fortement contre le tranchant d'un caillou, ou de quelqu'autre pierre très-dure, fait naître des étincelles d'un feu très-vif qui fait rougir, ou quelquefois met en fusion, ou même calcine les parcelles d'acier que le choc et la dureté du caillou ont fait détacher.

316. L'abbé Nollet, d'après Reaumur, attribue ces effets du frottement et du choc, au feu fixé des matières solides que ce frottement ou ce choc en dégage plus ou moins abondamment. Mais je crois être entièrement fondé à penser différemment, et à assurer que le feu se rend parfaitement sensible dans la plupart des frottemens dont il s'agit, avant que les parties constituantes des matières qui les subissent, aient éprouvé la moindre altération et le plus petit changement dans la combinaison de leurs principes. Enfin, il m'est très-facile de prouver que par l'effet du frottement des corps solides entre eux,

ou d'un choc violent qu'on peut leur ſaire éprouver, et dans lequel il y a toujours un glissement réel; le feu libre qui est partout dans la nature, est aussi-tôt amassé, qu'il est subitement rassemblé dans l'endroit où agit le ſrottement; qu'il y est condensé d'autant plus fortement que ce ſrottement qui l'amasse, est fait avec plus de violence, et que les matières qui l'éprouvent, ont plus de dureté et de ressort: qu'en un mot, ce feu ainsi rassemblé et condensé par l'effet du ſrottement, est alors dans un état d'expansion qui le rend capable de produire la chaleur, de faire rougir des parcelles de métal ou de pierre, et de commencer la combustion du bois, s'il s'y trouve appliqué.

317. Lorsqu'on choque deux corps solides ensemble, avec une violence un peu considérable, on sait que c'est toujours le moins dur des deux corps qui est entamé par l'autre, et qu'il s'en détache des parcelles qui n'ont pas pu résister à la forte collision de ces deux corps entre eux: si alors le feu libre amassé dans ce choc est suffisamment condensé, il pénétrera les parcelles dont il s'agit, il pourra les faire rougir et même les calciner entièrement.

318. Ainsi toutes les fois qu'on choque un caillou avec un morceau d'acier, les parcelles rougies et fondues dans ce choc, sont des particules de l'acier qui ont été forcées de céder à la dureté du caillou : mais, si l'on choque deux cailloux l'un contre l'autre, on obtiendra encore des étincelles qui alors ne sont que des particules de caillou, rougies par la violence du feu libre amassé dans ce choc. Or, il n'est pas vraisemblable de dire que ces étincelles sont dues à la décomposition de la substance du caillou; décomposition qui permet au feu fixé de cette pierre de s'en dégager; car on sait que cette sorte de pierre, presque entièrement vitreuse, ne contient que très-peu de feu fixé, qui d'ailleurs n'est point essentiel à sa constitution. Le grès ensuite, choqué contre le grès même, produit encore des étincelles; le quartz, qui est de même nature que le grès, est aussi dans le même cas; tous deux cependant contiennent encore moins de feu fixé que le caillou : enfin le cristal de roche le plus pur, le plus net et le plus transparent, étant choqué contre de pareil cristal, produit aussi des étincelles très-distinctes. On connoît trop bien le degré

de simplicité de cette dernière substance, pour prétendre que les étincelles dont il est question, soient dues au feu fixé qui s'en dégage.

319. Un autre exemple suffira pour confirmer le sentiment que je viens d'établir, si l'on répète une des expériences que cite l'abbé Nollet, et qui consiste à prendre un fuseau d'un bois dur, et à le faire tourner comme un foret, par le moyen d'un archet ; ce fuseau ayant ses deux extrémités enfoncées chacune dans une cavité médiocre faite à deux planches d'un bois pareillement dur. Lorsqu'on aura fait faire quelques tours au fuseau dont il s'agit, on s'appercevra que ses extrémités sont chaudes, c'est-à-dire, qu'elles communiquent au corps sensible qui les touche, du feu en expansion qui produit la sensation qu'on nomme *chaleur* [161]. Si l'on examine alors le fuseau et les cavités des planches, on ne verra rien de détruit ; tout sera encore dans son premier état, avec la seule différence d'une espèce de poli qui s'établit d'abord, mais qui n'est point la cause de la chaleur, puisque ce poli restant ensuite le même, on peut renouveller cette chaleur en faisant tourner une seconde fois

le fuseau. Il est clair que si les fibres et les parties aggrégatives du bois n'ont pas été détruites, comme cela paroît évident dans cette expérience; le feu fixé, qui est dans ce bois comme principe constituant, n'en a pas été dégagé, et par conséquent la chaleur qui s'est rendue sensible, ne peut être attribuée qu'au feu libre, répandu par-tout, que le frottement a amassé. Si en effet on continue de faire tourner le fuseau, et avec un peu plus de vîtesse, on s'apperçoit alors que le bois change de couleur et roussit aux endroits du frottement; enfin, quelques instans après on voit paroître du feu. Or, j'insiste à dire que c'est le feu libre amassé et condensé par le frottement, qui a d'abord produit la première chaleur que j'ai citée; et qu'ensuite ce feu continuant de se rassembler de plus en plus par l'augmentation de frottement, a acquis à la fin assez de force expansive pour altérer le bois dans ses principes, et produire le commencement de combustion qui a eu lieu dans cette expérience.

320. Le premier degré d'altération que le feu libre fait éprouver aux principes constituans d'une matière composée qu'il pénètre, se reconnoît par un changement

dans la couleur de cette matière. En effet, cette couleur nouvelle, qui d'abord d'un roux-pâle, passe au roux-brun, et même ensuite au noir, indique un changement réel dans la combinaison des principes de la matière qui subit cette altération. Elle désigne d'abord une dissipation ou un écartement de l'un des principes qui masquoit la cause colorante, ou qui en altéroit l'effet. Enfin elle désigne un état particulier du feu fixé qui constitue cette cause; état alors très-différent de celui dans lequel ce feu fixé étoit auparavant dans cette matière. Tout le monde connoît la couleur que prend un morceau de papier, dans l'instant qui précède son inflammation, ainsi que celle qui survient à une tranche de pain que l'on fait rôtir, ou à un morceau de linge que l'on jette au feu.

321. Il suit évidemment de tout ce que j'ai dit [depuis 313 jusqu'à 320], que le frottement des corps solides entre eux, a la propriété d'amasser, de rassembler, et de condenser le feu libre et dans son état naturel, qui est répandu par-tout, de le mettre par conséquent dans un état d'expansion, et de le rendre capable de produire la chaleur, de commencer l'embra-

sement des matières combustibles, de faire rougir les substances métalliques ou pierreuses, et même de les calciner selon le degré de condensation que ce feu a pu acquérir.

322. Mais le frottement des fluides entre eux, ou des fluides contre les solides mêmes, n'a nullement cette faculté; car ce frottement n'est susceptible d'aucune violence, tout fluide, quel qu'il soit, cédant facilement à toute sorte de résistance, puisque chaque partie de la masse commune se déplace aisément [voyez *la note p. 71*]. Aussi les secousses ou les chocs que chacune de ces parties peut recevoir, ne se communiquent à toute la masse que successivement; ce qui est bien différent de ce qui arrive dans les frottemens des corps solides entre eux. C'est pourquoi il me paroît tout-à-fait absurbe d'attribuer à l'effet du frottement, la chaleur qui se fait remarquer lorsqu'on jette de l'eau sur de la chaux vive, lorsqu'on mêle un acide concentré avec un alkali, &c. &c. Enfin, de rapporter à une pareille cause, la chaleur continuelle qui se produit dans les animaux pendant leur vie. Tandis qu'il est facile de prouver que tout fluide qui pro-

duit de la chaleur sans qu'on lui en communique, est nécessairement alors dans un état de décomposition ou de composition nouvelle, et que dans l'un ou l'autre de ces cas, perdant absolument une portion de ses principes [298 et 299], il y a toujours du feu qui se dégage, du feu qui acquiert un état d'expansion, et par conséquent production de chaleur.

Obs. Ce qui me paroît intéressant de faire ici remarquer, c'est encore l'analogie du feu commun avec la matière électrique; analogie que j'ai déjà citée en parlant des corps qui sont conducteurs, ou non conducteurs de cette matière [195 et 196]. On sait en effet que c'est principalement par le frottement que nous pouvons nous procurer le moyen d'observer la matière électrique; et si tous les corps ne sont pas également propres à l'amasser par ce moyen, c'est vraisemblablement aux modifications particulières qui distinguent cette matière de celle du feu, qu'il faut rapporter ces différences. J'ajouterai seulement que lorsqu'on a amassé la matière électrique par le frottement, elle est alors dans un état de condensation, et tend,

non à se remettre en équilibre, comme on l'a dit, mais à se raréfier jusqu'à ce qu'elle se soit remise dans l'état où elle étoit avant que le frottement l'ait amassée, c'est-à-dire, dans son état naturel. D'où il suit que ce sont aux efforts que cette matière fait alors pour se dilater, que sont dus les phénomènes de répulsion qu'on lui a remarqués dans cette circonstance.

Quatrième cause, mais continuellement active, du feu en expansion produit dans la nature.

323. Si les trois causes instantanées qui produisent du feu en expansion, et dont je viens de faire une exposition succinte [depuis 292 jusqu'à 323], étoient les seules qui puissent avoir lieu, la quantité de ce feu dans la nature seroit presque entièrement nulle, parce que ces causes n'y agissent qu'instantanément, et n'en produisent, relativement à l'étendue de notre globe, qu'une quantité si petite que ce feu est toujours dissipé ou raréfié, avant de pouvoir causer une altération sensible dans la température générale des corps. Il en résulteroit alors les inconvéniens que j'ai dit

être

être inséparables de la nullité de feu en expansion dans l'univers [287]; mais cela ne peut être ainsi, parce qu'il existe une cause toujours puissante dans son action, continuellement active par son essence, et qui produit sans cesse dans la nature, du feu dans un état d'expansion plus ou moins considérable.

324. Il est aisé de sentir que la cause dont il s'agit dans cet article, doit être rapportée à l'action du soleil. En effet, cette cause agit continuellement, quelles que soient ses modifications qu'opèrent la plus ou moins grande distance de l'astre qui la forme, ou ses divers aspects à notre égard. Mais il seroit important de savoir comment elle agit, pour detruire sans cesse l'état naturel du feu, en le rassemblant par son action et en lui faisant perdre sa rarité naturelle et primitive. Voici ce que je pense à cet égard.

325. Le soleil, quelle que soit la nature de sa substance et son état constitutif, me paroît un foyer immense, d'où est lancé continuellement et de tous les côtés possibles, une matière invisible dans son essence, et à laquelle on donne le nom de *lumière*.

326. Les molécules intégrantes de cette matière, quelle qu'elle soit elle-même, sont vraisemblablement solides et d'une petitesse inconcevable, puisque outre qu'elles sont invisibles, la vîtesse du mouvement qu'elles reçoivent, soit de la part du soleil qui en lance sans interruption, soit de la part de quelques substances de notre globe, qui, dans certain état, ont aussi la faculté d'en lancer dans tous les sens possibles, est presque inappréciable.

327. La lumière doit être, ce me semble, totalement distinguée de la matière du feu, puisqu'elle peut exister sans lui, et lui parfaitement sans elle. En effet, on ne peut pas douter que ces deux substances ne puissent subsister séparément, puisqu'on peut avoir très-froid dans un lieu fortement éclairé, comme cela arrive sur le sommet des hautes montagnes, même de celles de la zône torride, et puisqu'ensuite on peut éprouver une chaleur assez considérable dans une très-grande obscurité, comme celle qu'on peut sentir la nuit, dans une chambre bien échauffée par un poële. Outre cela, la lumière n'a point, comme le feu, la faculté de se répandre par-tout, à la manière des fluides; car le

mouvement qu'elle reçoit de la part des substances qui ont la propriété de la lancer, se fait toujours seulement en ligne droite, soit que cette matière parte immédiatement du point où elle a reçu son premier mouvement, soit qu'elle se trouve réfléchie par les corps qu'elle n'a pu traverser.

328. Lorsque la matière de la lumière est mise en mouvement par une cause quelconque, elle devient aussi-tôt visible dans le point même où elle a reçu son mouvement, ou, pour parler avec plus d'exactitude, le corps qui lui a communiqué son mouvement, devient visible dans le lieu où sa puissance agit sur cette matière. Cela arrive ainsi, parce que la force d'élancement que la lumière reçoit alors, se dirigeant de tous les côtés possibles, en partant du lieu où cette force a été produite, comme d'un centre commun à toutes ces directions, la lumière qui l'a acquise se réfléchit sur tous les corps qu'elle ne peut traverser, et forme alors sur notre rétine qu'elle frappe, une impression qui nous fait appercevoir les corps qui nous l'envoient directement.

329. Tous les corps de la nature, par

conséquent, ne sont vus par les êtres animés qui les apperçoivent, que par l'effet de la lumière qui, en partant de ces corps, vient directement frapper l'organe de la vue de ces êtres mêmes. Mais comme la lumière arrive aux êtres dont il s'agit, de deux manières différentes, on distingue relativement à l'effet qui en résulte, deux sortes de corps dans l'univers.

330. On nomme *corps lumineux*, par exemple, ceux qui, ayant la faculté de lancer la lumière, sont vus parce qu'ils nous l'envoient directement, ou parce que la lumière qui s'en émane, tombant sur certains corps dont la superficie est assez polie pour n'en point troubler l'arrangement, est réfléchie dans le même ordre et nous rend l'image de ces corps lumineux, comme si elle en arrivoit directement. On nomme ensuite *corps éclairés*, ceux qui n'ont pas la faculté de lancer la lumière, mais que nous pouvons voir, parce que recevant eux-mêmes la lumière des corps lumineux ou d'ailleurs, ils nous la réfléchissent entièrement ou en partie, mais sans conserver le véritable ordre ou arrangement que les particules de cette lumière avoient, lorsqu'ils l'ont reçue.

331. Les corps capables de réfléchir les images des corps lumineux, peuvent aussi réfléchir celles des corps éclairés; parce que leur superficie étant telle, qu'elle renvoie la lumière dans l'ordre et l'arrangement que cette lumière avoit lorsqu'elle l'a reçue, elle n'altère point par cette raison ce qui peut constituer dans nos yeux la première image apportée. En un mot, la superficie de ces corps réfléchit toutes les images que la lumière vient tracer sur elle, quel que soit le corps d'où partent les rayons qui les forment.

Les chocs des particules de lumière contre les corps qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de rassembler le feu qui est dans son état naturel, de le condenser, et de le mettre dans un état d'expansion.

332. On sait que la sensation qu'occasionne la lumière qui frappe l'organe de la vue, est plus ou moins vive, selon que la matière qui la forme, a un mouvement plus ou moins considérable et une plus ou moins grande intensité dans son action. Or, lorsque le mouvement rapide de la

lumière que le soleil lance continuellement sur notre globe [325], n'est point trop affoibli par les causes qui peuvent l'altérer (1); cette lumière, en tombant sur les corps qui l'arrêtent, soit en l'absorbant ou éteignant son mouvement dans leur substance, soit en la réfléchissant entièrement ou en partie, forme une multitude de chocs continuels contre ces corps qu'elle ne peut traverser. Ces chocs multipliés ont la faculté d'agir sur le feu, de le déplacer, de le rassembler dans les lieux mêmes où ces chocs sont excités, enfin de le refouler sur lui-même, en le comprimant de toutes parts, de le condenser et de l'éloigner d'autant plus de son état naturel, que la cause qui le déplace, agit avec plus ou moins de violence.

333. Le mouvement de la lumière dans l'air très-pur ou parfaitement transparent, peut bien être un peu affoibli dans sa vîtesse, à mesure que cette lumière traverse ce fluide ; mais comme cet air, quelque dense qu'il soit, n'en arrête subitement aucune particule, il ne se fait aucun choc

---

(1) Comme les nuages, les vapeurs qui troublent ou diminuent la transparence de l'atmosphère.

capable de produire du feu dans un état d'expansion. D'où il suit que tant que la lumière ne rencontre que de l'air dans l'état dont je viens de parler, elle ne produit aucune chaleur sensible.

334. Lorsqu'on oppose aux rayons du soleil un miroir de métal, concave et d'un diamètre un peu considérable, il se forme un cône de lumière très-vive, en avant du miroir; et l'on sait que si l'on expose au sommet de ce cône quelque matière combustible, le feu y prend dans le moment même; on sait en un mot que les pierres s'y calcinent, et que plusieurs métaux y rougissent et y entrent même en fusion. Les mêmes phénomènes ont également lieu si l'on met au foyer d'un grand verre lenticulaire les substances que je viens de citer. Or, je dis que le feu qui a dans l'instant embrasé les matières combustibles, et calciné ou fondu les autres substances dont je viens de parler, n'a été produit qu'au moment même où ces matières ont arrêté par leur exposition au sommet du cône lumineux, le mouvement rapide de la multitude de rayons convergens qui le formoit. En effet, dans cette circonstance la prodigieuse quantité de particules de

lumière qui se précipitent à la fois sur les matières qui résistent à leur passage, forme une immensité de chocs qui suffisent pour amasser et condenser dans l'instant même, un feu expansif capable de produire tous les effets observés.

335. Mais si l'on n'expose aucune matière au foyer du miroir ou de la lentille en question, la lumière qui le compose n'éprouvant aucune résistance, ne forme aucun choc et ne produit par conséquent aucune chaleur réelle [333]. Autrement, si le cône lumineux produisoit lui seul de la chaleur dans l'air, il y auroit nécessairement au-dessus de ce cône, une colonne d'air ascendante, et l'on éprouveroit une chaleur particulière en approchant seulement du cône dont il s'agit. Mais les faits connus ne confirment nullement l'existence de pareils phénomènes.

336. Ce qui prouve que ce sont les chocs des particules incohérentes de la lumière, et par conséquent la résistance subite qu'elles rencontrent dans leur trajet, qui produit le feu expansif qui s'amasse dans l'instant et dans le lieu même où se fait cette résistance; c'est que si l'on expose au foyer lumineux des matières assez trans-

parentes et assez peu épaisses, pour ne presque point interrompre le mouvement de la lumière, il ne se produit presque point de chaleur. M. Macquer ayant exposé à un semblable foyer, des lames de verre très-minces et fusibles à la flamme d'une chandelle, elles ne s'y fondirent point; et l'on sait que des lames de verre beaucoup plus épaisses se fondent promptement lorsqu'on les y soumet. Il faut voir dans la nouvelle édition du dictionnaire de chymie de ce savant, la suite de faits intéressans sur la matière dont il s'agit, et que l'on trouvera rassemblée au mot *verre ardent*. On y verra les nouvelles observations qu'a faites cet habile chymiste, pour confirmer, et j'ose dire, constater les preuves de l'impulsion solaire.

337. Comme la chaleur [161] n'est qu'un effet de la matière du feu que l'on doit tout-à-fait distinguer de la lumière [327], il ne faut pas dire que les particules de lumière uniquement par leur mouvement, sont dans l'état de chaleur. En effet, le jour lorsque l'atmosphère est parfaitement transparente, il n'y a pas une seule portion de l'air qui ne soit éclairée : or, dans ce cas, la masse de cet air recevant dans toutes ses

parties à la fois le contact d'une matière dans l'état de chaleur, cette masse en éprouveroit nécessairement une dilatation considérable. C'est cependant ce qui n'arrive pas, au moins d'une manière bien sensible; car à une certaine distance de la surface de la terre, l'air, quelqu'éclairé qu'il soit, va toujours en diminuant de chaleur, à mesure qu'il est moins proche des lieux ou la lumière, par la résistance qu'elle rencontre, rassemble le feu et le met dans un état d'expansion, comme on l'observe en montant sur des montagnes fort élevées (1).

---

(1) *Objection.* Il n'est pourtant pas moins vrai que l'air éclairé par les rayons du soleil est toujours plus échauffé, que quand le soleil ne l'éclaire pas; et que cette chaleur est toujours sensible, même à une très-grande élévation.

Réponse. Cette assertion me paroît avoir besoin de preuves, ou doit être uniquement relative à la circonstance suivante. L'air dans le voisinage du globe, et même jusqu'à une certaine distance de sa superficie, doit être dilaté par le feu en expansion que la lumière réfléchie sur ce globe y amasse continuellement; parce que ce feu condensé monte ensuite dans l'air, à mesure qu'il s'étend pour se remettre dans son état naturel. Or, comme par-tout où l'homme peut

338. Il n'y a guère d'autre chaleur dans l'atmosphère que celle qui résulte du refoulement général et continuel de la matière du feu libre [133], par la lumière, qui y arrive en abondance et avec une vîtesse extraordinaire du soleil. Or, ce refoulement devient toujours d'autant plus

---

observer l'air atmosphérique, il est nécessairement peu éloigné de la superficie du globe, c'est-à-dire, des lieux où la lumière directe du soleil est réfléchie, il doit donc toujours remarquer une différence de température entre l'air éclairé qui l'entoure, et le même air privé de lumière. Mais je considère l'air en lui-même, en faisant abstraction de toute cause extérieure, et je dis que cet air ne peut être nullement échauffé par la lumière qui le traverse, parce que je peux prouver par l'expérience que plus l'air est éloigné des lieux où la lumière est réfléchie, moins cet air est échauffé par la lumière, quelque vive qu'elle soit. Je dois à mes propres observations sur de hautes montagnes, la confiance que j'ai en mon opinion; et je me suis apperçu que quoique la chaleur aille progressivement en diminuant d'intensité, à mesure qu'on s'élève et qu'on s'avance vers le soleil dans un air pur et même calme, le degré de chaleur que produit encore la lumière à une très-grande élévation, est dû à l'impulsion de cette lumière sur la montagne même, où l'on observe, et sur les corps qui s'y trouvent et qu'elle ne peut traverser.

énergique, qu'il se fait plus près des corps que la lumière ne peut traverser, et par conséquent plus près de la surface du globe.

Le feu libre étant dans un certain état de condensation, a la faculté d'agir sur la lumière, et de la lancer de tous les côtés, comme les astres lumineux.

339. Si la lumière, par son mouvement, a la faculté d'amasser et de condenser le feu en l'éloignant de son état naturel [332], ce feu, lorsqu'il est dans un certain état de densité, et en même tems en expansion, a lui-même la faculté d'agir sur la lumière, de la lancer et de la rendre visible. Voilà pourquoi le soleil et les autres astres lumineux ne sont pas les seules causes qui nous font appercevoir la lumière; car toutes les matières qui produiront du feu en expansion et dans un certain degré de condensation déterminé, nous la rendront aussi parfaitement visible.

340. Que l'on prenne une barre de fer, qu'on l'expose à l'action d'un feu dont la force d'expansion soit un peu considéra-

ble; cette barre recevra le feu, qui, cherchant à s'étendre, pénètre dans sa substance; elle s'en chargera par degrés, et la quantité qu'elle en acquerra à mesure qu'elle continuera d'être exposée à son action, ira en augmentant d'une manière sensible pendant un certain tems, sans que la couleur naturelle de cette barre en soit nullement altérée. Mais lorsque le feu qui se rassemble dans la barre dont il s'agit, y sera amassé en une quantité fort grande, et qu'il y aura acquis par conséquent un degré de condensation considérable, la barre de fer alors paroîtra rouge (1).

---

(1) *Objection.* Comme en bonne philosophie, *on ne doit jamais multiplier les êtres sans nécessité*, et que les seules vibrations violentes des parties infinitésimales de la barre de fer suffisent, et pour produire l'état qu'on nomme *chaleur*, et pour lancer la matière de la lumière vers nos yeux, je ne vois en mon particulier aucune nécessité de faire venir dans cette barre de fer une grande quantité d'une prétendue matière du feu pour produire les deux effets.

Réponse. Je ne crois pas multiplier les êtres, en regardant le feu comme une matière particulière et entièrement distinguée de toutes les autres, par des qualités qui lui sont propres. L'existence de cette matière dans la nature est aussi prouvée que puisse jamais

341. Or, je dis que la couleur rouge de cette barre n'est point l'effet d'aucune al-

---

l'être aucune des autres qui sont le plus évidemment connues. *Voyez* la page 78 et les suivantes.

Ensuite, outre le feu fixé que la barre de fer dont il s'agit, contient comme principe composant, elle est encore remplie, lorsqu'on l'a fait rougir, d'une quantité considérable de feu libre en expansion, dont elle s'est chargée pendant qu'elle a été exposée au foyer qui l'a fait rougir. Ce nouveau feu que la barre de fer a acquis, à mesure qu'on l'a fait chauffer, n'est point du tout une supposition systématique; l'augmentation de pesanteur de cette barre prouve en effet qu'elle contient alors plus de matière que lorsqu'elle étoit froide. Enfin cette même matière surabondante qu'on peut enlever à cette barre, en la faisant passer dans d'autres corps dans lesquels elle continue de se rendre sensible, n'est point une chimère comme les prétendues vibrations des parties *infinitésimales* de la même barre rougie. Sans doute que l'opinion singulière qui, sans une seule preuve, admet ces vibrations, fut produite par le système aussi peu fondé, qui consiste à prétendre que les particules du feu libre ont dans leur essence un mouvement continuel très-rapide.

Les seules vibrations violentes des parties infinitésimales de la barre de fer, suffisent, dit-on, *pour produire l'état qu'on nomme chaleur.* Eh quoi! la chaleur est donc un état de la barre, et non l'effet d'une matière particulière qui agit? Lorsque je trempe dans de l'eau froide la barre de fer rougie au feu, c'est donc son

tération essentielle que cette même barre ait éprouvée de la part du feu, et ne lui

---

état qui passe dans l'eau, puisqu'à mesure que cette barre se refroidit, l'eau devient chaude ? Quand je verse de l'eau froide sur cette même barre rougie, c'est donc encore son état qui s'élève avec l'eau en vapeurs et vient me brûler la main ? Quand j'approche la barre de fer rouge, de mon visage, mais sans le toucher, l'impression de chaleur que j'éprouve dans l'instant, peut-elle être l'effet de l'état de cette même barre qui ne me touche point, et non celui d'une matière particulière, qui, en s'échappant de la barre, agit sur ma substance qu'elle rencontre ?

Mais on dira peut-être que l'état prétendu de la barre rouge, consistant en vibrations violentes dans les plus petites de ses parties, communique à l'air environnant un semblable mouvement dans ses molécules intégrantes, et que c'est à ce mouvement de l'air qui me touche, qu'il faut attribuer l'impression de chaleur que je ressens. A cela je répondrai par une question fort simple : comment se fait-il que quand j'approche à quelque distance de la barre incandescente, une bouteille très-bien bouchée et pleine d'eau, après quelques instans l'eau de cette bouteille acquiert sensiblement de la chaleur ? Je sais cependant que l'air, soit agité, soit tranquille, n'a nullement la faculté de traverser les pores du verre. Enfin, si je présente un thermomètre à quelque distance de cette même barre rougie, sa liqueur montera et sera distinctement dilatée. Or, qui de bonne-foi osera prétendre que dans

appartient nullement : en effet, cette barre est toujours dans son entier et dans son même état métallique, quoique paroissant d'une nouvelle couleur, et le feu qui la pénètre, n'a encore détruit aucune de ses parties constituantes, malgré la violence de ses efforts d'expansion. Cela est si vrai, que si on laisse dissiper son feu qui s'étend bientôt et s'échappe dans l'air environnant qu'il dilate et y forme une colonne ascendante, la barre reprend alors sa couleur naturelle et se retrouve dans son premier état, n'ayant éprouvé dans le tems qu'elle étoit pénétrée par le feu, qu'un certain degré d'écartement entre ses particules aggrégatives [246], ou d'agrandissement de ses pores, qui n'a point été suffisant pour rompre la cohésion de ses parties, et pour détruire l'union d'aucun de ses principes constituans.

342. La densité du feu libre contenu dans la barre de fer dont il est question, et la violence de son effort expansif ont

le cas que je viens de citer, aucune substance n'a traversé les parois de ma bouteille et de mon thermomètre, et n'a pénétré dans les liqueurs que ces vaisseaux contenoient ?

suffi pour le rendre capable d'agir sur la lumière dont les particules dans l'état de repos remplissent les interstices de tous les corps, et pour la lancer et la rendre visible [328]; ce qui a donné lieu à la couleur rouge de la barre; couleur qui, au fond, en est moins une qu'un éclat lumineux bien distinct.

343. Si le feu contenu dans la barre eût acquis une densité encore plus grande que celle du feu qui l'a fait rougir, cette barre alors très-lumineuse eût paru presque blanche. En effet, la lumière étant lancée avec plus de violence par le feu libre de la barre, l'éclat lumineux eût été plus considérable, et l'on sait qu'un faisceau de rayons fort dense ou non divisé, réfléchit la couleur blanche et la constitue. On peut concevoir par-là pourquoi la flamme de l'esprit-de-vin et celle du soufre, sont peu vives et d'une couleur bleuâtre; tandis que celle de l'huile ou de la cire est vive, claire et presque blanche. Dans les deux premières substances, le feu qui se dégage, n'a qu'une densité médiocre, en comparaison de celui qui s'échappe des deux autres pendant leur combustion.

344. La matière électrique n'est elle-

même ni plus visible, ni plus lumineuse que le feu ; mais elle a, comme lui, la faculté d'agir sur la lumière, de la lancer et de la rendre sensible, toutes les fois qu'elle (la matière électrique) est obligée de traverser l'air étant en masse et ayant acquis par le frottement des corps qui l'ont rassemblée [322 *obs.*], un certain degré de densité un peu considérable. Si en effet l'on présente un corps arrondi ou obtus au conducteur d'une machine électrique, sur lequel cette matière vient d'être amassée par le frottement, on oblige cette matière qui tend à se partager entre les corps pour diminuer de densité ; on l'oblige, dis-je, à venir toute à la fois, et à traverser ainsi l'air, étant en masse. Or, comme l'air comprime de tous les côtés la matière dont il s'agit, et la condense avec force dans l'instant de son passage, la densité qu'elle a nécessairement alors, la met dans un état d'expansion si violent, que dans ce cas elle est capable de communiquer aux particules de la lumière sans mouvement, une impulsion qui les lance et les rend sensibles dans l'instant. C'est ce qui a lieu dans l'étincelle ou le choc électrique. Mais si l'on n'eût présenté au conducteur dont je

viens de parler, qu'une pointe très-affilée et aiguë, la matière électrique n'étant pas obligée alors d'arriver toute à la fois à la pointe en question, n'auroit point traversé l'air en masse; elle seroit venue en filant comme un jet, n'ayant qu'une densité médiocre, et n'eût pu lancer la lumière et la faire paroître. C'est, comme on sait, ce que l'observation confirme parfaitement.

345. On voit, par ce que je viens de dire [depuis 328 jusqu'à 344], que non-seulement la lumière est une matière tout-à-fait différente de celle du feu, mais même que ces deux substances n'ont aucune affinité entre elles; car au lieu de pouvoir s'unir ou se mêler ensemble, on s'apperçoit dans certaines circonstances, qu'elles se repoussent et se déplacent mutuellement. En effet, de même que la lumière a la faculté en choquant les corps qui s'opposent à son passage, d'amasser dans l'endroit où se fait ce choc, le feu qui dans son état naturel est répandu par-tout, de l'y condenser et de le mettre dans un état d'expansion; de même aussi le feu libre se trouvant par une cause quelconque dans un certain état de condensation qui rend sa force expansive considérable, a alors la

propriété d'agir sur la lumière, de la lancer et de la rendre sensible.

346. Pour que cela puisse avoir lieu, je présume que les interstices de tous les corps contiennent des particules de lumière dans l'état de repos, et que l'atmosphère même en est par-tout remplie; mais qui sont peut-être dans un écartement tel, que les particules de lumière en mouvement ne sont pas arrêtées par celles qui sont en repos, la petitesse et l'extrême mobilité de ces particules étant inappréciables; en un mot, je présume que cette lumière conserve son état d'inaction, jusqu'à ce que quelque substance capable de lui communiquer du mouvement, nous la fasse appercevoir en la lançant de tous côtés. Ce qui fait le fondement de cette opinion, c'est que toute la lumière qui vient du soleil sur le globe que nous habitons, n'y est jamais entièrement réfléchie; car une partie de cette lumière perd son mouvement dans beaucoup de corps, qui, pour ainsi dire, l'absorbent en s'en laissant pénétrer jusqu'à un certain point, et éteignent tout son mouvement en changeant sans cesse sa direction, avant qu'ils en soient traversés.

547. Ce qui prouve que ce ne sont pas les vibrations supposées des particules les plus petites des corps incandescens ou des corps qui brûlent, qui lancent la lumière, c'est que des masses de matière électrique condensées, deviennent lumineuses en passant au travers de l'air : telles sont les aigrettes et les étincelles électriques qui se manifestent dans nos expériences sur l'électricité ; ou celles qui se produisent dans les orages, que nous connoissons sous le nom *d'éclairs*, et qui lancent, comme on sait, une quantité prodigieuse de lumière ; ou peut-être encore celles qui constituent les *aurores boréales*. Or, dans tous ces cas, aucun corps ne subissant la combustion, ni se trouvant en incandescence, n'a pu produire cette lumière par les vibrations supposées de ses particules. Cette même lumière, avant d'être lancée, étoit donc dans l'atmosphère, puisque c'est dans l'atmosphère que les masses de matière électrique citées sont devenues lumineuses.

L'action du soleil suffit pour communiquer à la masse du globe terrestre, la chaleur commune qu'on lui observe, et pour produire celle qui se fait ressentir à sa surface.

348. Si les chocs que produisent les particules de lumière qui rencontrent des matières qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de rassembler le feu qui est libre et par-tout dans la nature, de lui faire perdre sa rarité primitive, de l'amasser dans les endroits où se font les chocs dont il s'agit, de le mettre dans un état d'expansion, et par conséquent d'occasionner dans ces lieux une chaleur qui s'étend par-tout où la matière expansive qui la constitue, peut facilement pénétrer [332 à 337]; on en peut conclure que le globe de la terre doit avoir en tout tems, dans sa masse, un degré de chaleur à-peu-près égal; car *dans tous les tems et sans aucune interruption, la moitié du globe reçoit continuellement l'impulsion des rayons solaires.*

349. Le feu amassé par l'effet des chocs multipliés de la lumière, se trouve dans un état d'expansion et tend alors à se di-

later pour se remettre dans son état naturel; mais les corps environnans [70] forment à sa raréfaction, un obstacle plus ou moins considérable, selon leur nature. Or, lorsque le feu expansif que la lumière amasse à la surface d'un corps par son impulsion, trouve dans la substance de ce corps beaucoup de résistance à se laisser pénétrer, et éprouve beaucoup de difficultés pour s'étendre par son moyen, alors ce feu quitte le corps dont il s'agit, et s'élève dans l'air, par l'effet de sa moindre pesanteur. Il sera facile de se convaincre de la vérité de ce fait, si l'été, lorsque l'action du soleil n'est point interrompue par des nuages, on se transporte dans un lieu sec, aride, pierreux ou sablonneux, et que l'on s'abaisse au point que la vue puisse raser la surface de la terre, à la hauteur de deux à huit pouces; on verra continuellement et bien distinctement un fluide transparent s'élever et former des ondulations remarquables. Ce fluide n'est point l'air lui-même; car si c'étoit cet élément, il y auroit dans tous les points de l'étendue du terrein cité, des courans d'air descendant ou des courans latéraux, qui viendroient sans cesse réparer les vuides que l'ascen-

sion continuelle de cet air prétendu formeroit nécessairement. Mais je me suis assuré par l'exposition de quelques corps légers, tels que les aigrettes des semences de certaines plantes, que ces courans n'avoient point lieu.

350. Si au contraire le feu en expansion que produit l'impulsion de la lumière, se trouve rassemblé sur un corps qui ait la faculté de le recevoir facilement, comme l'eau [77 et 226], et ensuite les matières métalliques ; alors la plus grande partie de ce feu pénètre dans ce corps, s'y amasse, lui communique une chaleur qui se partage entre toutes ses parties ; et il n'y a dans cette circonstance qu'une petite quantité de feu expansif qui s'élève dans l'air, parce que, selon l'expression de Franklin, l'air est un moins bon conducteur de la matière du feu que ne l'est le corps dont il est question [195 et 196.]

351. Maintenant on conçoit que si la masse entière du globe terrestre étoit uniquement formée par une terre sèche et aride, ou ne présentoit dans tous les points de sa superficie qu'un sable pur, ou qu'une couche pierreuse fort épaisse et blanchâtre, la chaleur commune de la masse du

globe seroit beaucoup moindre qu'elle n'est; parce que la plus grande partie du feu en expansion formée par l'impulsion des rayons solaires, s'éleveroit dans l'atmosphère et ne pénétreroit point dans l'intérieur du globe. On conçoit encore par la même raison, que si la masse entière de ce globe étoit formée par une substance qui, comme l'eau ou les matières métalliques, ait la faculté de recevoir facilement le feu qui est en expansion, et de s'en charger abondamment, en lui offrant une résistance moindre que celle qu'il éprouve de la part de l'air [76 et 207]; la chaleur commune du globe dont il s'agit, seroit beaucoup plus considérable qu'elle n'est réellement. Cela auroit ainsi lieu, parce que la plus grande partie du feu expansif que produit l'impulsion de la lumière, pénétreroit sans cesse dans la masse du globe et s'y amasseroit abondamment, en se partageant de proche en proche entre toutes ses parties. Mais ces deux extrêmes, savoir la très-grande chaleur ou le froid excessif ne peuvent constituer la température de la masse de notre globe, parce que la nature et la proportion des matières qui composent ce globe, ne lui permettent d'acquérir qu'une

quantité moyenne de la chaleur qui se produit à sa surface ; chaleur dont une portion pénètre et s'amasse dans l'intérieur du globe, tandis que l'autre portion se dissipe continuellement dans l'atmosphère.

352. Ce terme de chaleur qu'on peut rapporter à-peu-près au dixième degré au-dessus de la congélation, du thermomètre de Reaumur, doit toujours se conserver le même, parce que la cause qui le produit, agit sans cesse de la même manière [348], et qu'elle agit avec une énergie toujours à-peu-près la même ; puisque l'astre qui la produit, ne varie que médiocrement dans sa distance. En outre, ce terme de la chaleur commune de notre globe, ne peut qu'être moyen entre les deux extrêmes dont je viens de parler, parce qu'il y a une assez grande quantité de substances conductrices dans la composition du globe, pour qu'une portion de la chaleur produite par l'impulsion des rayons solaires, y puisse pénétrer continuellement et entretenir sa chaleur commune ; et qu'il y a en même tems une assez grande quantité de matières non conductrices, pour que tout le feu amassé par la cause dont il est question, ne soit pas reçu dans le globe, mais

soit continuellement dissipé dans l'atmosphère.

353. On pourra facilement se convaincre de l'effet qui résulte de ces deux sortes de corps conducteurs ou non conducteurs du feu dans l'état d'expansion, lorsqu'on fera attention à la différence qu'il y a dans la température de l'air qui repose au-dessus des eaux et des lieux qui en sont imprégnés, d'avec celle de l'air qui domine les terres et les lieux arides. En effet, l'eau et les corps humides se laissent aisément pénétrer par le feu en expansion que la lumière produit à leur surface, et n'en laissent exhaler dans l'air, qu'une médiocre quantité ; ce qui fait que cet air ne se raréfie jamais autant que celui qui est au-dessus des terres et des lieux secs, qui reçoit sans cesse, pendant l'action du soleil, presque tout le feu en expansion qui se forme. On sait que les pays qui n'ont presque point d'eau, sont exposés à de fortes chaleurs que n'ont point ceux qui, à latitude égale, sont entrecoupés par des étangs, des lacs, des rivières et des forêts considérables. Personne n'ignore combien le Canada est plus froid que la France, quoique celle-ci soit située sous les mêmes pa-

rallèles, en grande partie. On connoît les chaleurs insupportables des vastes déserts de l'Afrique, qui, dépourvus d'eau, ne présentent dans des plaines immenses que des sables brûlans. Enfin c'est un fait reconnu que le continent, situé au pôle septentrional, rend cette région de la terre beaucoup moins froide que celle du pôle austral, où le globe ne présente par-tout que des eaux.

354. Le feu en expansion qui s'élève dans l'atmosphère, par les raisons que je viens de citer [349], ne conserve pas en montant son même degré de condensation. En effet, la tendance que ce feu a pour s'étendre et pour se remettre dans son état naturel, trouve dans l'air qui l'environne, une résistance continuelle à son expansion; mais, comme nous l'avons suffisamment fait connoître, cette résistance est d'autant plus considérable, que l'air qui la forme est plus condensé [207]: or, on sait que l'air vers la surface du globe étant chargé du poids de celui qu'il supporte, est, par l'effet de la pression qui en résulte, dans un plus grand état de condensation, que celui qui est situé dans les régions élevées de l'atmosphère. Il suit de-là que le feu en ex-

pansion trouve beaucoup plus de difficultés à s'étendre dans l'air le plus près de la terre, que dans celui qui en est fort éloigné.

355. Cette connoissance nous fournit la véritable raison pourquoi dans les hautes régions de l'atmosphère, il se produit si peu de chaleur; et pourquoi, par exemple, sur le sommet des montagnes les plus élevées, comme celles du Pérou, la lumière qui cependant y est extrêmement vive, n'y altère presque point le froid qui y règne, quoique sur le sommet de ces montagnes, il y ait des plaines assez spacieuses pour réfléchir toute la lumière qui y abonde. On sent en effet, qu'à une certaine hauteur dans l'atmosphère, la raréfaction de l'air y est telle, que le feu en expansion que peut produire l'impulsion de la lumière, s'étend presque aussi-tôt qu'il est formé, parce que ce feu n'éprouve de la part de l'air, qu'une résistance médiocre à son extension : aussi la chaleur à cette élévation, est-elle toujours extrêmement foible.

356. Lorsque la lumière lancée par le soleil, tombe perpendiculairement sur la surface du globe, elle y arrive après avoir traversé la moindre portion de l'atmos-

sphère, et par conséquent n'ayant essuyé dans sa *vîtesse* que la moindre altération possible. D'où il résulte que cette lumière, par son choc plus violent, peut amasser sur le globe un feu expansif plus abondant et plus considérable, que celle qui n'y parvient qu'obliquement et qu'après avoir été affoiblie par la grande portion d'atmosphère qu'elle a été obligée de traverser. Ce principe incontestable suffit pour rendre raison de la différence qu'on observe en général, dans la température de tel ou tel climat, relativement aux diverses saisons de l'année, et ayant égard aux modifications que peuvent produire les causes particulières.

357. Outre cela, si on a remarqué une sorte d'égalité dans la chaleur moyenne de l'été dans tous les climats de la terre, on peut reconnoître dans ce phénomène la compensation exacte qui se trouve partout dans les deux manières avec lesquelles le soleil agit sur notre globe; car chaque région de la terre gagne en durée de la part de l'action de cet astre, ce qu'elle perd par l'obliquité de ses rayons, et *vice versa*.

Résumé de cet article.

358. Je me suis proposé dans cet article, de prouver qu'il y a continuellement dans la nature, du feu dans un état d'expansion, c'est-à-dire, du feu condensé jouissant de la force qui le porte alors à s'étendre. Or, pour y parvenir, j'ai fait voir que les causes qui ont la faculté de produire du feu dans cet état, sont au nombre de quatre [290]; mais en même tems j'ai fait remarquer que leur manière d'agir et la puissance ou le résultat de leur action, ne sont point les mêmes dans ces différentes causes.

359. En effet, il y a trois de ces causes qui n'ont lieu que dans certaines circonstances, et qui par conséquent ne produisent qu'une quantité variable de feu expansif; quantité d'ailleurs qui seroit très-insuffisante pour produire l'activité nécessaire à la nature. Ce sont la combustion [292], la fermentation [295], et le frottement des corps solides entre eux [313]. La quatrième au contraire, est perpétuellement active et suffit parfaitement à l'entretien du feu expansif dont il est ques-

tion. Cette cause est due à l'action du soleil [324], et c'est elle particulièrement qui donne la solution de la proposition générale établie au commencement de cet article.

360. Ces quatre causes peuvent encore être considérées sous un autre point de vue qui peut contribuer à les faire mieux connoître. Les deux premières, par exemple, n'ont lieu que parce qu'il y a du feu fixé [72] dans presque tous les corps composés de la nature. Or, le dégagement de ce feu produit dans l'instant, comme le prouvent les phénomènes de la combustion, du feu dans un état d'expansion réel. On a vu que ce feu fixé peut être dégagé des corps de deux manières; il peut l'être par le moyen de la combustion, ce qui constitue la première des deux causes dont il s'agit, et il peut l'être aussi par l'effet de la fermentation, d'où résulte la seconde. C'est à l'une ou l'autre de ces causes que sont dus sans doute les tremblemens de terre, les irruptions des volcans, la décomposition des pyrites, la température particulière des sources ou fontaines d'eau chaude, la chaleur qui se rend sensible dans les décompositions ou les compositions

compositions subites et dans les effervescences, et enfin la chaleur animale.

361. Les deux autres causes different de celles dont je viens de faire mention, en ce qu'elles n'agissent que sur le feu qui est dans son état naturel, et non sur celui qui est fixé dans les corps. Ce sont le frottement des corps solides entre eux, et les chocs des particules de lumière, contre les corps qu'elles ne peuvent traverser. Il faut rapporter à la première de ces deux causes la chaleur qui se produit dans tout mouvement qui donne lieu au frottement des solides contre les solides mêmes; ainsi l'augmentation de chaleur qui se fait remarquer dans le mouvement musculaire, lorsqu'on s'agite, ou lorsqu'on marche avec vîtesse, dépend peut-être en partie du frottement qui s'excite entre les solides du corps en mouvement. Enfin c'est à la seconde de ces deux causes qu'il faut attribuer la chaleur commune et régulière du globe, de même que les divers degrés de chaleur qui s'observent tant à sa surface, que dans l'atmosphère qui l'environne.

ARTICLE VI.

Les deux élémens compressibles, savoir le feu et l'air, ayant une densité plus grande que celle qui leur est naturelle, augmentent la pesanteur des corps qu'ils pénètrent, ou qui les contiennent, proportionnellement à leur quantité dans ces corps.

362. Si tous les corps qui existent, ne contenoient leurs élémens constitutifs que dans leur état naturel, il n'y a point de doute, comme je l'ai déjà dit [19 et 20], que les corps les plus pesans de la nature ne pourroient être que simples et uniquement formés par l'élément terreux; car cet élément étant plus pesant que les autres, il s'ensuit qu'une masse de terre pure, dont les molécules seroient dans un état d'aggrégation parfait, devroit être plus pesante qu'une masse de toute autre matière, ou de tous corps composés ayant un égal volume.

363. Mais comme parmi les quatre élémens connus, il s'en trouve deux qui sont très-compressibles, et par conséquent sus-

ceptibles d'une grande condensation qui ne leur est point naturelle ; on conçoit que ces deux élémens, quoiqu'étant dans leur essence beaucoup moins pesans que les deux autres, peuvent, par l'effet de la densité qu'ils sont capables d'acquérir, égaler et même surpasser les deux autres élémens en pesanteur. En effet, relativement à une seule sorte de matière, il est clair que plus il y en a dans un espace donné, plus la masse qui en résulte, l'emporte par sa pesanteur sur celle d'une moindre quantité de la même matière occupant le même espace.

364. Il résulte de ce principe, que toute matière qui contient du feu et de l'air ayant une densité plus grande que celle qui leur est naturelle, doit être plus pesante que la même matière qui ne contiendroit ces élémens que dans l'état de rarité qui les constitue. Or, c'est maintenant un fait parfaitement prouvé par les phénomènes de la combustion, de la fermentation, de la calcination des métaux et de leur revivification, &c. que l'état fixé du feu et de l'air dans les corps dont ces deux élémens sont principes constitutifs, est un état de densité considérable qui ne leur est point na-

turel, et qu'ils perdent aussi-tôt qu'ils sont dégagés de ces corps. Aussi est-ce à l'effet de cette densité non naturelle de l'un et de l'autre des deux élémens compressibles dont il s'agit, qu'est dû l'excès de pesanteur d'un grand nombre de corps composés, comparés à de semblables volumes de la matière la plus pesante de la nature, observée dans le plus grand état de pureté qu'on lui connoisse.

365. Pour rendre plus sensible ce que je viens de dire sur la pesanteur même assez considérable, qui résulte de la densité du feu ou de celle de l'air qui est fixé dans les corps comme principe composant, ou qui est simplement contenu dans ces corps, je vais essayer de faire connoître l'effet de cette densité, dans des composés où l'un des deux élémens dont il est question domine particulièrement.

Le feu, dans un état de condensation quelconque, augmente la pesanteur naturelle des corps qu'il pénètre, ou qui le contiennent.

366. De même qu'une colonne d'air fort dense pèse sensiblement plus qu'une sem-

blable colonne d'air dans un état de raréfaction plus considérable, ce que confirment les observations du baromètre ; de même aussi le feu dans un état de condensation quelconque et pris dans un espace déterminé, pèse davantage que le même élément dans son état naturel, considéré dans le même espace.

367. J'ai fait voir que le feu qui n'est plus dans son état naturel, n'existe dans la nature que de deux manières différentes. En effet, ce feu est ou libre, et alors nécessairement dans un état d'expansion [69], puisqu'il jouit de la force qui le porte à s'étendre, ou bien il est combiné dans les corps composés dont il fait partie comme principe constituant, et alors il est fixé et n'a point la liberté de recouvrer sa rarité naturelle. Dans l'un et l'autre cas, ce feu rend les corps qui en sont chargés, réellement plus pesans qu'ils ne seroient, s'ils ne contenoient cet élément que dans l'état de rarité qui lui est naturel, lorsqu'il n'est point modifié.

368. Dans le premier cas, par exemple, c'est-à-dire, dans celui où le feu n'étant point dans son état naturel, est libre et en expansion, on sent que ce feu augmente

d'autant plus la pesanteur des corps qui le contiennent, que sa densité est plus considérable. Il est vrai que ce n'est que dans un grand état de condensation que l'augmentation de pesanteur que le feu procure aux corps qui en sont pénétrés, pourroit être apperçue; car la pesanteur de cet élément est si petite, en comparaison de celle des autres sortes de matières, qu'elle ne devient sensible pour nous que lorsqu'un feu un peu considérable se trouve amassé dans un fort petit espace. Au reste, des expériences faites avec beaucoup de soin prouvent que différentes matières chauffées jusqu'à l'incandescence, et qui, comme le verre ou le laitier le plus pur, ne perdent rien de leur substance en s'échauffant, ont alors une pesanteur sensiblement plus grande que lorsqu'elles sont refroidies. Cet excès de pesanteur est un cent-soixante-dixième du poids de la matière échauffée. (Voyez *Buff. Hist. nat. suppl. vol. II*, *p. 16.*)

369. Si l'on expose un métal quelconque à un feu assez fort pour le faire entrer en fusion, les portions du même métal qui ne seront point encore fondues, surnageront sur celles qui sont dans un état de fluidité, jusqu'à ce qu'elles entrent

elles-mêmes en fusion. Du beurre figé nage sur du beurre liquéfié ; la glace elle-même surnage et ne s'enfonce point dans l'eau, ce qui a lieu même à l'égard des morceaux dont la substance continue ne laisse appercevoir aucun vuide, ni aucune bulle d'air. Ces phénomènes me semblent encore prouver que la cause qui fait passer les corps solides à l'état de liquidité, est aussi tout-à-fait la même que celle qui augmente alors leur pesanteur ; à moins que ces effets ne soient dus en même tems à l'état d'expansion et de répulsion de la matière qui met les corps solides à l'état de liquidité.

370. Quant à la seconde manière dont le feu hors de son état naturel peut exister dans la nature, c'est-à-dire, celle où il est fixé dans les corps comme principe constituant ; il est facile de s'appercevoir que dans cet état le feu augmente aussi la pesanteur des corps qui le contiennent, et que cette augmentation de pesanteur a lieu, en raison de la quantité de feu qui est fixé dans ces corps.

371. Mais, pour juger de la quantité de feu fixé que contient un corps, il est essentiel de ne point avoir égard seulement à la facilité avec laquelle on peut parvenir

à en dégager ce feu ; car lorsque les principes constituans d'un corps n'ont que peu d'adhérence entre eux, le feu fixé dans ce corps peut quelquefois paroître plus abondant qu'il n'est, à cause de la facilité avec laquelle il est possible de l'en dégager. Tandis que le feu, principe d'un autre corps dont la constitution seroit très-intime, pourroit, par cette raison, paroître en moindre quantité qu'il n'y est réellement. Ainsi un morceau de charbon d'un pouce cube, ne contient pas autant de feu fixé qu'un morceau d'or ou de tout autre métal d'un semblable volume.

372. Les matières métalliques sont des substances qui contiennent une très-grande quantité de feu fixé dont l'état de combinaison est très-intime. Or, comme leur base est presque uniquement formée par la terre, c'est-à-dire, par l'élément le plus pesant, combiné avec cette grande quantité de feu, ces substances sont aussi les plus pesantes que la nature produit.

373. Enfin, comme j'essaierai de le faire voir dans cet ouvrage, l'activité d'un acide est due à la quantité de feu qui entre dans sa composition : or, si cela est, l'acide le plus fort et le plus concentré doit être aussi

le plus pesant. C'est, en effet, ce qui est conforme à l'expérience.

L'air fixé dans les corps comme principe constituant, y est dans un état de condensation qui ne lui est point naturel.

374. L'air entre comme principe constituant dans presque tous les composés de la nature. En effet, si l'on en excepte les substances métalliques qui paroissent n'en contenir que très-peu, tous les autres composés en fournissent, par l'effet de leur décomposition, une quantité même assez considérable, mais qui cependant varie selon la nature de ces corps.

375. Cet élément étant fixé dans les corps comme principe composant, n'y est point dans son état naturel; mais il s'y trouve, comme je l'ai déjà dit [48], dans un état de condensation très-considérable. Ce que j'avance paroît incontestable, puisque l'air que l'on retire des corps dans lesquels il étoit fixé, s'étend alors par son propre effort et occupe bientôt, à mesure qu'il devient libre, un espace beaucoup plus grand que celui qu'il tenoit dans les corps dont il faisoit partie. Il suffit de consulter les

belles expériences de M.M. Hales, Priestley, Black, Macbride, ainsi que celles de M. Lavoisier, pour se convaincre que l'air que ces savans ont retiré des substances végétales, animales et minérales, occupe, après son dégagement des matières dont il s'agit, un espace considérablement plus grand que celui dans lequel il étoit contenu, lorsqu'il étoit fixé dans ces matières.

376. On ne doit pas dire, ce me semble, que l'air fixé dans les corps y est simplement dans un état de division, ce qui l'empêche de jouir de l'élasticité qui lui est propre; car si cela étoit seulement ainsi, lorsque l'air seroit dégagé d'un corps, il recouvreroit aussi-tôt l'élasticité dont il étoit auparavant dépourvu, comme cela arrive en effet, mais il n'y auroit aucune raison pour que cet élément s'étende en devenant libre, et prenne alors un volume beaucoup plus grand que celui de la matière même qui le contenoit, ce qui a cependant lieu.

377. Il est vrai que, comme il y a continuellement dans la nature du feu dans un état d'expansion [art. V], l'air nouvellement dégagé d'un corps s'étend et se di-

late davantage qu'il ne feroit si ce feu n'existoit pas : aussi le degré ou l'air devenu libre cesse de s'étendre, est toujours proportionné à la quantité de chaleur ou de feu expansif, répandu dans le lieu où se fait ce dégagement d'air. Mais il n'est pas vraisemblable, malgré cela, d'attribuer seulement à cette cause, la grande extension de l'air qui se dégage d'un corps dont il étoit un des principes composans; car, outre que cette cause est elle-même affoiblie dans son action par l'effet de la pression de l'atmosphère, il est à présumer, d'après les faits déjà connus, que même au milieu de l'hiver et pendant un tems fort froid, l'air qu'on dégage des terres et pierres calcaires, des alkalis non caustiques, des substances végétales, &c. s'étend encore au point de pouvoir occuper plusieurs centaines de fois le volume de la matière qui le contenoit.

378. Ainsi je crois être tout-à-fait fondé à dire que l'air fixé dans les corps comme principe constituant, y est dans un état de condensation qui ne lui est point naturel, et qu'alors son union avec les autres principes de ces corps, le retient dans une

sorte de contraction et lui ôte la faculté de jouir de l'élasticité qui lui est propre, et de s'étendre pour reprendre son état primitif, ou au moins l'état libre qui en est le moins éloigné, relativement aux modifications qu'il éprouve encore. De-là, je conclus que cet élément étant ainsi fixé et en très-grande abondance, peut concurremment avec les autres principes, rendre un composé dont il fait partie, plus pesant que si le volume de ce même composé étoit formé par une masse de terre pure.

379. Or, de même que le feu fixé, qui est très-abondant dans les métaux, rend ces matières extrêmement pesantes [372], et particulièrement plus qu'elles ne le seroient si elles étoient simples, quelle que fût leur nature; de même aussi l'air et le feu en expansion qu'absorbent les matières que l'on calcine, se combinent dans les chaux métalliques en une quantité assez grande pour contribuer à rendre ces chaux plus pesantes que les métaux mêmes qui les fournissent. Cette grande quantité d'air fixé dans les chaux métalliques est constatée par les expériences des chymistes modernes, et principalement par celles que M.

Lavoisier a exposées dans les chapitres V et VI de la seconde partie de ses opuscules physiques et chymiques.

380. Dans l'augmentation de poids des chaux métalliques, voici ce qui se passe, selon mon opinion. Lorsqu'on calcine un métal, une partie du feu fixé de ce métal se dégage et s'exhale ou se dissipe par la colonne d'air ascendante. Mais au moment du refroidissement, c'est-à-dire, de la diminution progressive du feu en expansion appliqué, époque où la colonne ascendante cesse d'avoir lieu, des portions de feu en expansion non dissipées, se combinent avec l'air environnant, et forment un gaz dont le résidu du métal absorbe une quantité plus grande que celle du feu fixé que ce métal a perdu en se calcinant.

Il en résulte que si le métal, pendant sa calcination, a perdu deux grains [en poids] de feu fixé, et qu'il l'ait remplacé, en se refroidissant, par six grains de gaz absorbé et combiné avec sa substance, le poids de la matière calcinée sera nécessairement augmenté de quatre grains.

381. Ainsi une chaux métallique capable d'être revivifiée, me paroît être une

matière dont plus de la moitié du composé qui la forme, se trouve être de la terre combinée avec une assez grande quantité de gaz qui a été absorbé dans le second tems de la calcination. Il s'y mêle aussi, je crois, une petite quantité de l'eau de l'atmosphère que cette chaux absorbe après son refroidissement.

382. Lorsque la terre qui faisoit partie d'une matière combustible ou métallique, se trouve, par l'effet de la combustion ou de la calcination, dépouillée d'une portion du feu fixé qui étoit combiné avec elle, cette terre dans l'instant de son refroidissement est vraisemblablement dans un état particulier de modification et dans une sorte de non-saturation qui la rend alors capable de s'emparer de l'air ou du gaz, qui se trouve en contact avec elle, de l'absorber, et sans doute de le fixer dans sa masse. C'est ce qui arrive, ce me semble, aux chaux métalliques, et c'est encore ce qui a lieu à l'égard des cendres des matières combustibles brûlées à l'air libre. J'ai remarqué en effet, qu'il y a toujours de la différence entre ces cendres qui sont pesantes, salines et presque fluides, et celles nouvellement

formées, ou que l'on retire des poëles, qui, en comparaison, sont beaucoup plus légères et bien plus terreuses.

Le feu en expansion que l'on communique à des vaisseaux fermés, y est nécessairement dans un état de repos, qui le rend incapable d'opérer la calcination des métaux qu'on y expose, mais qui favorise la revivification des chaux métalliques.

383. Il y a une cause remarquable qui me paroît rendre impossible la calcination des substances métalliques dans les vaisseaux fermés, et à laquelle on n'a point encore fait attention. En effet, quelle que soit la violence du feu auquel on expose ces vaisseaux dans lesquels on a mis les matières qu'on veut calciner, ces vaisseaux étant fermés, ne sont alors capables de recevoir dans leur intérieur qu'un feu inactif, qui ne se déplace point, et qui ne déplace rien, quelque considérable ou quelque dense qu'il soit.

384. Dans les vaisseaux clos, le feu en expansion qui y pénètre et qui s'y amasse, n'en peut sortir qu'avec lenteur, et seulement lorsqu'on cesse d'en communiquer de

nouveau. Or, comme dans ces vaisseaux clos il ne peut se former de colonne d'air ascendante, tout le feu qui y pénètre, s'y trouve maintenu dans une sorte de repos, et n'opère aucun déplacement des parties entre lesquelles il pénètre. Ainsi le feu fixé des matières combustibles qu'on auroit mis dans ces vaisseaux clos, n'en peut nullement être dégagé.

385. Cela arrive ainsi, parce que le feu qui a pénétré dans l'intérieur des vaisseaux dont il s'agit, s'y amasse sans en sortir et sans y produire aucun mouvement, et que lorsque sa quantité se trouve parvenue jusqu'à un certain point, elle n'augmente plus, parce qu'elle fait obstacle à ce qu'il puisse entrer de nouveau feu. Or, le feu qui est dans ces vaisseaux, n'y forme alors aucun courant sensible, et n'a point par conséquent l'agitation ou le mouvement nécessaire pour pouvoir détruire l'union intime des principes constituans des métaux qui y sont contenus. Au lieu que ces mêmes vaisseaux étant ouverts, reçoivent tout le feu expansif qu'on leur applique, et le laissent aussi-tôt échapper par leur ouverture avec une liberté si grande, qu'il en résulte un courant rapide de feu très-dense, qui se

se dissipe continuellement dans l'air. Aussi ce feu en traversant ainsi avec violence la matière qu'on veut faire calciner, se trouve capable de détruire l'union de ses principes constituans, d'altérer leur combinaison, et sur-tout les proportions dans lesquelles ils se trouvoient en constituant son état métallique.

386. Quand on expose à l'action du feu dans un vaisseau fermé, une chaux métallique que l'on se propose de revivifier, le feu qui s'amasse par degré dans cette chaux, acquiert à la fin un état de densité, propre à favoriser l'arrangement et les proportions des principes qui doivent constituer et reformer le métal, si sa revivification peut s'opérer sans addition. Or, cette revivification ne se fait que parce que la matière n'est point agitée par un torrent de feu qui coule rapidement entre ses parties, quoiqu'elle soit pénétrée par une violente chaleur; enfin parce que cette matière est remplie d'un feu presque sans mouvement, quoique très-dense.

387. Il en est de cela à-peu-près comme de la cristallisation des sels ou autres matières minérales; le repos seul peut favoriser ces cristallisations : mais ici ce sont

pour la plupart des particules aggrégatives qui ont besoin de repos pour s'arranger et donner telle ou telle forme à la masse qu'elles composent, ce qui n'influe point sur la nature de la matière qui est dans ce cas; au lieu que dans la revivification des métaux, ce sont des molécules, principes qui ont aussi besoin d'un certain repos, pour s'assembler dans de certaines proportions, s'arranger, se fixer et constituer la substance qu'on nomme *métallique*.

388. Il est aisé enfin de concevoir que cette tranquillité du feu dans un vaisseau clos, qui est cause qu'un métal calciné s'y revivifie, est pareillement la cause qu'un métal qu'on y expose, ne s'y calcine point. Car, si cette tranquillité du feu dans les vaisseaux fermés, est propre à favoriser l'arrangement et les proportions des principes du métal qu'on veut revivifier, elle doit être par conséquent incapable de troubler ou rompre ce même arrangement pour opérer la calcination. En un mot, cette sorte de tranquillité du feu dont il s'agit, peut permettre la fixation du feu lui-même et son union avec l'élément terreux lorsque celui-ci est dans un état favorable à cette combinaison; au lieu qu'elle ne peut

produire le dégagement du feu fixé qui est dans l'état charbonneux, ni l'absorption du gaz dont les chaux métalliques se chargent constamment.

389. Les métaux ne sont pas tous de même sorte, ni de même nature [149 et 217]; il y a sûrement des différences entre eux, soit dans l'intimité d'union de leurs principes constituans, soit dans les proportions de ces principes, soit même dans leur nombre; puisqu'il y en a qui paroissent brûler et qui produisent de la flamme dans leur combustion. Il n'est donc pas étonnant d'après cela, que quoiqu'il faille à tous, un certain repos pour favoriser l'arrangement de leurs principes lorsqu'on les revivifie, qu'il y en ait qui puissent être revivifiés sans aucune addition, comme cela a lieu pour le mercure; tandis que d'autres ne le peuvent être que par l'addition de quelques substances particulières, qui leur fournissent en se décomposant, soit du feu dans un certain degré de condensation, qui seroit altéré s'il falloit que ce feu passe dans cet état à travers des parois du vaisseau, soit même plus vraisemblablement encore, du feu déjà combiné avec quelques principes particuliers nécessaires à la

constitution de ces métaux, et qui avoient pu leur être enlevés pendant leur calcination (1).

390. Quant à ce que j'ai dit que l'air absorbé par les chaux métalliques, se combinoit auparavant ou en même tems avec du feu en expansion pareillement absorbé ou saisi [380]; cela me semble prouvé,

---

(1) *Objection.* Tout cela dépend de la présence ou de l'absence de l'air, dont le libre accès et le contact renouvellé sont des conditions absolument nécessaires à toute combustion.

Réponse. Cela ne peut pas être ainsi, je le répète, puisque l'accès libre de l'air est d'autant plus empêché dans un vaisseau ouvert quelconque, que ce vaisseau contient plus de feu en expansion. C'est ce que je prouverai dans la suite [*voyez* page 313] : mais le sentiment que je propose sur la cause qui fait que les métaux ne se calcinent point dans les vaisseaux clos, est uniquement fondé sur *l'état de repos* dans lequel le feu contenu dans ces vaisseaux, se trouve nécessairement. Or, cette cause me paroît bien plus certaine que l'opinion qui établit que c'est le défaut d'air qui empêche alors la calcination. Car il est aisé de s'appercevoir que dans tous les cas possibles, une substance abondamment pénétrée et entourée de feu en expansion n'a plus aucune communication avec l'air libre, le feu qui environne cette substance y mettant un obstacle que rien ne peut vaincre.

1°. par les qualités salines qu'ont alors plusieurs de ces chaux ; 2°. par leurs diverses couleurs ; phénomènes qui me paroissent indiquer la présence du feu fixé, quoique dans différens états de combinaison, selon les différences de ces matières entre elles ; 3°. enfin, par la calcination elle-même, qui, poussée à un degré capable d'enlever presque tout le feu fixé des chaux métalliques, les met hors d'état d'être revivifiées. En effet, on sait que dans toute revivification de chaux métallique, il y a toujours un déchet dans la quantité du métal qu'on a calciné, et que ce déchet est d'autant plus considérable, que la calcination du métal a été plus complète ou poussée plus loin. Or, les portions de chaux qui ne peuvent se revivifier, ne sont peut-être dans ce cas, que parce qu'elles sont trop dépouillées du feu fixé qui entroit dans leur combinaison, et qu'elles ne sont alors que de la terre presque pure, ou au moins d'une constitution beaucoup plus terreuse; aussi dans cet état sont-elles moins pesantes, et je présume qu'elles contiennent moins d'air ou de gaz fixé.

RÉSUMÉ DE CET ARTICLE.

Il suit de ce que j'ai exposé dans cet article, qu'il n'est point étonnant de trouver des matières composées, comme l'or, le mercure, &c. qui aient une pesanteur plus considérable, à volume égal, que la substance la plus pesante de la nature, observée dans le plus grand état de pureté qu'on lui connoisse, telle que le crystal de roche parfaitement net ; parce que les deux élémens compressibles, savoir le feu et l'air, ne peuvent entrer comme principes constituans dans aucun corps, qu'ils n'y soient dans un état de condensation beaucoup plus grand que l'état de rarité qui leur est naturel. A cet égard on a même pu remarquer par les phénomènes que j'ai déjà cités, que le feu est celui des deux élémens compressibles qui, étant fixé dans les corps, y est dans la contraction la plus grande, et par conséquent le plus éloigné de son état naturel. Aussi les phénomènes de son dégagement sont-ils très-violens et quelquefois même terribles, lorsqu'ils ont lieu par l'effet d'une quantité considérable de cette matière qui devient libre dans un seul instant [222].

Il suit encore de-là, que les chaux métalliques contiennent toutes de l'air ou un gaz fixé dans leur substance, et par conséquent de l'air et du feu condensés, capables d'augmenter leur véritable pesanteur [233]. Cependant je ne pense pas que ce soit à l'air seul que soit due l'augmentation de poids qu'on leur remarque, lorsqu'on les compare avec les métaux d'où elles sont provenues; car comme ce n'est que dans le tems du refroidissement qui suit leur calcination par le feu, que l'air me paroît dans le cas de pouvoir se fixer dans ces matières, je présume qu'il s'y mêle toujours une certaine quantité d'eau qui étoit contenue dans l'air, et que les chaux métalliques s'en pourvoient plus ou moins par ce moyen.

Enfin il suit en outre, que le feu en expansion qui pénètre dans les vaisseaux clos, ne s'y amasse que dans un degré borné, quelle que soit la violence du feu extérieur qu'on applique à ces vaisseaux; et que ce même feu qui a pénétré dans les vaisseaux dont il s'agit, et qui s'y est amassé, ne les traverse qu'avec beaucoup de lenteur et de difficultés, et qu'il est par conséquent dans l'intérieur de ces vais-

seaux, dans un état de repos et d'activité presque nulle ; tandis que dans les vaisseaux ouverts, le feu peut y être amassé dans un degré de densité plus considérable, et que sur-tout il les traverse avec une extrême rapidité ; ce qui forme, comme on voit, une circonstance bien différente de celle qui concerne les vaisseaux fermés. D'après cette observation que je crois très-fondée et très-importante, il ne me paroît pas difficile de concevoir pourquoi les métaux ne se calcinent point dans les vaisseaux clos [383], pourquoi le charbon ne s'y brûle pas, et pourquoi le diamant s'y conserve. Tandis que dans les vaisseaux ouverts, les phénomènes du feu en expansion qui les traverse, sont tout-à-fait différens. En effet, les métaux s'y calcinent, le charbon s'y consume, et le diamant s'y dissipe totalement. Les moindres ouvertures suffisent même pour permettre la combustion de cette dernière substance, comme l'ont fait connoître les expériences de M. d'Arcet, qui est parvenu à faire dissiper des diamans enfermés dans des boules de pâte de porcelaine ; ce qui ne seroit sans doute point arrivé, si ces boules ne s'étoient fendillées ou félées par la force du

feu, et n'eussent alors fait les fonctions de vaisseaux ouverts.

Il ne me sera pas difficile de prouver que ce n'est pas entièrement au défaut d'air que les vaisseaux clos doivent l'incapacité où ils sont de laisser calciner les métaux dans leur intérieur, lorsque l'on fera attention que les vaisseaux ouverts ne sont pas plus remplis d'air que les premiers, dans l'instant où ils sont pleins de feu en expansion. En effet, on peut faire sur des cornues de grès, à col long et étroit, une expérience analogue à celle de la boule de verre chauffée [252]; et on se convaincra que plus un vaisseau ouvert est rempli de feu en expansion, moins il contient d'air. Or, comme la calcination ne s'opère que dans le tems où le vaisseau qui contient la matière qu'on veut calciner, est pénétré par un feu très-abondant et très-dense; on ne peut pas dire que ce soit par l'effet du contact ou du concours de l'air libre, que la calcination de cette matière réussit, puisque l'air en est alors violemment écarté de toutes parts.

Dans les vaisseaux ouverts, une partie du feu fixé des matières qui y brûlent, se dissipe par la colonne d'air ascendante [209],

et au moment du refroidissement ces matières absorbent un gaz (dit oxigène), et alors la *calcination* est opérée. Mais dans les vaisseaux clos, les matières les plus combustibles qu'on y exposeroit au feu en expansion le plus violent et le plus continu, n'y peuvent perdre aucune portion de leur feu fixé, ni absorber aucun gaz. Ces matières ne peuvent donc y brûler, ni s'y calciner.

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE.

Les matières dont j'ai traité dans cette première partie de mon ouvrage, et les propositions que j'ai osé y établir, concernent des objets d'une trop grande importance, pour que l'explication des principaux faits physiques que j'y ai exposés, soit entièrement rejettée sans aucun examen, parce qu'elle ne s'accorderoit point avec les opinions régnantes. Il me suffit de pouvoir dire, pour justifier la hardiesse de mon entreprise, que les principes que je propose, me paroissent satisfaire beaucoup plus clairement et plus simplement à tous les faits dont j'ai parlé, que ceux qu'on paroît actuellement disposé à admettre.

En effet, si l'on examine avec attention tout ce que j'ai dit jusqu'à présent, qu'on en compare la liaison avec les faits nombreux que j'ai cités, et qu'enfin on en juge avec un esprit dégagé des préventions par lesquelles trop souvent on se laisse dominer sur ces matières; on verra, je crois, que les corollaires suivans qui composent ma conclusion, peuvent être substitués avec un avantage sensible, à toutes les hypothèses qu'on a publiées jusqu'à ce jour sur les mêmes objets.

Corollaires tirés des six articles précédens.

Corol. I. La matière n'est point homogène [7], puisqu'il y a des composés dans la nature; il y a donc nécessairement plusieurs sortes de matières [11].

Corol. II. Quel que soit le nombre des sortes de matières qui existent, il est clair que chaque sorte est une substance simple, et que toute substance simple qui est susceptible d'entrer dans la composition des corps, est un véritable élément.

Corol. III. Qu'il soit donné à l'homme de pouvoir connoître les véritables élémens des corps; c'est ce que je ne crois pas qu'on

puisse solidement assurer. Mais toute substance qu'il trouve inaltérable, que ses facultés ne lui permettent jamais de décomposer, et que tous les phénomènes naturels ne lui offrent jamais dans une simplicité plus considérable, est, par rapport à l'homme qui l'observe, une substance qu'il peut considérer provisoirement comme un véritable élément, si elle peut faire partie constituante d'un corps quelconque, et qui en est peut-être un en effet.

Corol. IV. Parmi les substances simples qui entrent dans la composition des corps, il en est quatre bien clairement distinguées entre elles, qui n'ont jamais été décomposées d'une manière évidente, et que d'après le corollaire précédent, on est fondé à regarder comme quatre élémens particuliers. Ce sont le feu, l'air, l'eau (1) et la terre.

---

(1) L'eau, nous dit-on, est composée de la base de l'air vital [l'*oxigène*], unie avec la base de l'air inflammable [l'*hydrogène*], dans la proportion de six à un; c'est-à-dire, que six parties *d'oxigène*, et une partie d'*hydrogène*, forment de l'eau par leur union. On cite, pour le prouver, quelques expériences dont l'authenticité n'est point douteuse; mais j'avoue que les

Corol. v. La lumière seroit un cinquième élément, si elle faisoit partie constituante

---

conséquences qu'on en tire, le sont très-fort pour moi.

Je ne crois pas à la *production* de l'eau dans la combustion d'un mêlange d'air vital et d'air inflammable ; mais je crois très-fort que l'eau qu'on obtient dans cette combustion, n'est que dégagée de l'état de combinaison dans lequel elle se trouvoit auparavant, faisant alors partie constituante de chacun de ces deux gaz, quoique dans des proportions différentes. Voyez la note page 26.

Si, en mettant de l'eau sur de la limaille de fer, dans des vaisseaux fermés, l'eau après un certain tems, diminue en quantité, et s'il se forme alors de l'air inflammable : cela ne prouve point, selon moi, que l'eau qui manque a été décomposée ; que son *oxigène* prétendu est venu se fixer dans le fer, et l'a calciné ou oxidé ; et qu'enfin l'*hydrogène* prétendu de cette eau étant séparé de l'*oxigène*, s'est alors montré sous l'état d'air inflammable. Mais cela prouve pour moi, que le fer lui-même a été en partie décomposé par le contact de cette eau (*voyez* la deuxième Partie) : cela me prouve ensuite qu'une portion du feu fixé de cette limaille de fer, en se dégageant, n'est pas restée libre, et n'a point repris sa rarité naturelle ; mais que ce feu s'est combiné avec de l'air et un peu d'eau, et qu'il a formé avec ces substances un composé aériforme, qu'on a nommé *gaz inflammable*, parce que le feu fixé qu'il contient, étant abondant et n'ayant qu'une légère adhérence, le rend susceptible de brûler.

des composés qui sont dans la nature; mais j'en doute. Je la crois répandue par-tout, pénétrant tous les corps mêmes les plus opaques. Mais quand elle est en mouvement, les uns s'en laissent traverser sans l'arrêter, ce sont les corps diaphanes; les autres la réfléchissent toute entière, ce sont les corps blancs; les autres l'absorbent et éteignent son mouvement par le mode dont ils la reçoivent, ce sont les corps noirs; enfin les autres la réfléchissent en partie et l'absorbent en partie, ce sont les corps colorés. [Voyez *la troisième Partie.*]

Corol. VI. Le feu est une substance simple, qu'on peut parfaitement distinguer de l'air, de l'eau et de la terre par les phénomènes qu'elle produit; en effet, ces phénomènes qui sont, pour ainsi dire, innombrables, ne peuvent être occasionnés par aucun des trois autres élémens en particulier, ni par l'effet de ces mêmes élémens combinés ensemble. Pour juger des véritables causes des phénomènes dont je veux parler, il faut considérer le feu dans les différens états dans lesquels il se trouve continuellement dans la nature : or, ces états du feu se réduisent à trois principaux, dont la connoissance est indispensable pour

l'intelligence de la plupart des faits physiques. Le premier est celui qui est dans l'essence de cet élément, et qu'on nomme *son état naturel;* le second est son *état fixé* (*le carbone* des chymistes modernes), c'est-à-dire, l'état particulier dans lequel il est, lorsqu'il fait partie d'un corps comme principe constituant; enfin le troisième est son *état d'expansion* (*le calorique* des chymistes pneumatiques) : c'est un état particulier dans lequel le feu se trouvant éloigné de celui qui lui est naturel, jouit cependant de la liberté de s'y remettre, et déploie en effet tous les efforts dont il est capable pour y parvenir.

Corollaires relatifs à l'état naturel du feu dans la nature.

Corol. VII. L'état que le feu conserve, lorsqu'étant parfaitement libre et n'éprouvant point d'action de la part des autres sortes de matières, il ne fait aucun effort pour en changer, doit être regardé comme son état naturel [67]. Or, les phénomènes du feu en expansion [69] prouvent que l'état naturel de cet élément est celui de sa plus grande rarité possible, puisque les

divers degrés de condensation que lui font acquérir les causes qui peuvent altérer son état naturel, sont pour lui autant d'états violens et forcés qu'il perd en s'étendant par sa propre faculté, aussi-tôt qu'il devient libre, et qu'il ne garde qu'autant que les causes qui le lui ont procuré, ou qui le retiennent, continuent d'agir. Ce qui prouve incontestablement cette assertion, c'est que plus le feu qui étoit condensé et qui est devenu libre, a fait de progrès dans sa dilatation, plus sa force expansive, c'est-à-dire, la faculté qu'il avoit alors de s'étendre, est diminuée; de sorte que lorsqu'il a acquis la grande rarité qui est dans son essence, sa force expansive est alors tout-à-fait nulle. Enfin cette rarité est la plus grande qu'il puisse acquérir; car toutes les causes capables d'agir sur cet élément ne font que le condenser et ne le dilatent jamais.

Corol. VIII. Ainsi le feu dans son état naturel est un fluide [58] d'une ténuité inexprimable [61], pénétrant aisément tous les corps, et se trouvant par conséquent répandu uniformément par-tout [62], n'étant point actif par lui-même, ni continuellement en mouvement, comme on l'a avancé

[65

[65 et 130], n'agissant point sur les corps, si ce n'est par sa masse [63], ne produisant point la chaleur, n'ayant ni causticité, ni saveur, ni odeur, ni couleur quelconque [64], et jouissant d'une élasticité proportionnée à l'état de condensation qu'il peut acquérir, et dont les effets peuvent être prodigieux [66, 156 et 222].

Corollaires relatifs à l'état du feu fixé dans les corps.

Corol. IX. L'état fixé du feu, c'est-à-dire, l'état dans lequel il se trouve, lorsqu'il fait partie constituante d'un corps, est bien différent de celui qui lui est naturel. En effet, les phénomènes de l'expansion qu'on lui observe toutes les fois qu'il se dégage des corps dont il faisoit partie, prouvent que le feu fixé qui est dans les corps, y est dans un état de contraction et de condensation très-considérable [72]; et que c'est sans doute son union avec les autres principes de ces corps, qui le retient et lui ôte la faculté de s'étendre et de perdre la densité forcée qui l'éloigne de son état naturel; puisqu'aussi-tôt que cette union est détruite, ce feu auparavant

fixé, jouit alors d'une force expansive qui le porte à se dilater et à déployer contre les corps environnans, qui lui font obstacle, les efforts qu'il est contraint de faire pour recouvrer l'état de rarité qui est dans son essence.

Corol. x. L'état du *feu fixé* dans les corps est susceptible d'un nombre infini de modifications qui communiquent à ces corps des qualités et des propriétés dont la variété est inexprimable. En effet, quoique dans tous les cas dont il s'agit, ce soit toujours du *feu fixé*, c'est-à-dire, du feu non libre et dans un état de condensation considérable, la manière dont ce feu est combiné dans les corps, ses divers degrés d'union avec leurs autres principes, la force plus ou moins grande avec laquelle il se trouve retenu et comme engagé, et enfin sa quantité ou moindre ou surabondante, relativement aux proportions des autres principes, constituent et les diverses couleurs des corps (*voyez* la troisième Partie), et toutes les nuances possibles depuis l'insipidité parfaite, jusqu'à la plus violente causticité. (Voyez *l'Article II de la seconde Partie.*)

Corollaires relatifs à l'état du feu en expansion.

Corol. XI. Le troisième état du feu, celui que je nomme *son état d'expansion*, celui qui est le plus remarquable par les phénomènes, pour ainsi dire, merveilleux qu'il produit, celui en un mot qui étoit le plus facile à connoître, est cependant celui qu'on a le moins connu, et qui fut toujours mal saisi, quoiqu'il ait occasionné une infinité de conjectures. J'appelle *feu en expansion* [69], celui qui, se trouvant dans un état de condensation qui ne lui est point naturel, est néanmoins libre, par conséquent jouit alors de la faculté qu'il a de s'étendre lorsqu'il est condensé, et déploie effectivement dans ce cas, tous les efforts dont il est capable, pour vaincre la résistance que les corps environnans font à sa dilatation [70 et 157]. Le feu qui est fixé dans les corps (*corol.* IX.) n'est point dans un état d'expansion, parce qu'il n'est point libre et qu'il ne jouit point de la faculté qui le porteroit à s'étendre, s'il étoit dégagé; et le feu qui est dans son état naturel (*corol.* VII.) n'est point non plus dans

un état d'expansion, parce qu'il n'a en lui-même ni activité [65], ni faculté répulsive, ces qualités n'ayant été supposées que parce qu'il falloit suppléer, dans l'explication des faits, aux connoissances qu'on n'avoit point alors. Aussi, plus le feu qui est en expansion, a fait de progrès dans sa dilatation, moins, comme je l'ai déjà dit, sa force expansive est considérable; et elle est tout-à-fait nulle dans son état naturel.

Corol. XII. Le feu qui se dégage des corps pendant leur combustion, celui qui devient libre, et s'en échappe pendant la fermentation [295] et les effervescences [310], celui enfin qui est rassemblé, amassé et comme accumulé, soit par le frottement des solides entre eux [313], soit par les chocs multipliés des particules de lumière contre les corps qui s'opposent à leur passage [332], offrent des exemples frappans de l'état d'expansion du feu, fournissent les preuves les plus convaincantes des efforts que ce feu libre fait pour se dilater, de la faculté éminemment *répulsive* que lui donne son état d'expansion, et enfin rendent raison d'une manière solide, des altérations qu'il cause aux corps environnans [73], qui font une résistance plus ou

moins grande à son extension, et qu'il est contraint de pénétrer.

Corol. XIII. Comment donc a-t-on pu jusqu'à présent, lorsqu'on est proche d'un grand embrasement, ou devant un poële rempli de matières enflammées, méconnoître la présence du feu en expansion, c'est-à-dire, ne pas s'appercevoir de la présence d'un fluide très-pénétrant, qui s'échappe continuellement des substances embrasées qui se détruisent [art. III]; d'un fluide qui, aussi-tôt qu'il est dégagé, va toujours en se dilatant, modifie tout ce qui l'environne et qui s'oppose à son extension ou la retarde; d'un fluide, en un mot, qui, pour parvenir à s'étendre, écarte tout, divise tout, agrandit les interstices des corps qu'il pénètre dans cet état [246], vient à bout de rompre l'union de leurs molécules aggrégatives, d'où résulte la perte de leur solidité, et parvient même à séparer leurs principes constituans, et par conséquent à décomposer ces corps, s'ils sont suffisamment exposés à son action répulsive ?

Corol. XIV. Comment enfin a-t-on pu voir les ondulations remarquables que ce fluide en expansion forme autour des poëles échauffés ou au-dessus d'un terrein aride

[349], dont la superficie est exposée à l'impulsion d'une vive lumière, sans reconnoître l'existence de cette matière expansive, dont la faculté de s'étendre, lorsqu'elle est libre, est toujours en raison directe de sa densité non-naturelle, et en raison inverse du progrès de sa dilatation? Comment, en un mot, a-t-on pu ne pas s'appercevoir que c'est encore la même matière en expansion qui traverse un vaisseau que l'on expose sur des corps embrasés, pour faire chauffer l'eau, ou toute autre liqueur dont on l'a rempli; que c'est à l'effort expansif de ce fluide pénétrant que sont dues les petites fentes ou félures multipliées qui se forment dans la substance de la partie inférieure de ce vaisseau, s'il est de terre, et sur-tout dans son émail, s'il est de fayance; que c'est ce même fluide qui, s'amassant peu à peu dans l'eau que ce vaisseau contient, en fait sortir d'abord, mais petit à petit, l'air qui étoit dans cette eau, en dilatant cet air; que pendant cette expulsion d'air, le fluide très-pénétrant dont il s'agit, s'amasse de plus en plus dans cette eau, parce qu'il trouve plus de résistance à s'étendre dans l'air qui la domine [207 et 261]: aussi devient-elle continuellement plus chaude,

qu'à la fin il se trouve un point où cette eau ne peut plus s'en charger davantage : qu'alors toute la quantité du fluide en expansion qui entre sans cesse dans le vaisseau par les pores ou par les fêlures de sa partie inférieure, ne pouvant plus s'arrêter dans l'eau qui en est déja surchargée, traverse cette eau, comme un torrent ou comme un jet rapide, et la soulève de toute part, en se frayant un passage, et en faisant bondir les portions soulevées de sa masse, à mesure qu'il en sort et s'échappe au travers de l'air, dont il peut alors vaincre la résistance. Le fluide en expansion, dont je viens de citer des effets assez connus, n'est donc point un être supposé, ni un être admis sans autre fondement que l'appui d'une hypothèse ingénieuse; c'est au contraire une matière dont toute la nature atteste l'existence, une matière par conséquent qu'il est facile de faire connoître avec évidence, et dont on peut démontrer la présence dans mille cas différens; une matière enfin dont les effets cessent la plupart de paroître merveilleux, depuis qu'on connoît la cause simple qui les occasionne (1).

(1) A tous ces faits cités et bien connus, à ces pro-

Corol. XV. Lorsqu'un être vivant animé, se trouve dans la sphère active de ce fluide en expansion, toutes les parties de son corps, et particulièrement celles qui forment sa surface extérieure, sont bientôt pénétrées par ce fluide qui, en s'étendant, ne surmonte les obstacles que les corps environnans font à sa dilatation, qu'en pénétrant ces mêmes corps, et les modifiant par sa force expansive. Les parties de cet animal éprouvent donc alors nécessairement dans leur substance un écartement particulier, qui produit la sensation connue, qu'on nomme chaleur [161]. Or, comme l'animal dont il s'agit, peut se trouver à une distance assez grande du lieu même où le feu se dégage, pour n'être touché et pénétré que par un feu qui a déjà fait beaucoup de progrès dans son expansion, et qu'il peut être

---

positions claires et déterminées, les chymistes pneumatiques répondront sans doute (car ils compromettroient leur théorie, s'ils entroient dans la moindre discussion sur tous ces objets).

Toutes ces assertions sont trop vagues ; elles ressemblent trop au langage inexact et incertain des premiers tems de la physique ; et elles sont trop éloignées des expériences et de toutes démonstrations, pour qu'elles nous paroissent devoir mériter une discussion soutenue.

aussi tellement près du point où le feu se dégage, qu'il soit alors exposé à l'action d'un feu très-dense, dont l'expansion n'a point encore eu le tems de faire de grands progrès; on sent en conséquence que la sensation appellée chaleur, est susceptible de divers degrés d'intensité; et qu'elle comprend toutes les nuances depuis la chaleur la plus douce (qui n'est due qu'à un écartement léger dans la substance de l'animal qui l'éprouve, d'où naît en lui une sensation qui lui paroît agréable, parce que cet écartement et la foible irritation qui l'accompagne, le ranime pour ainsi dire, et favorise le mouvement vital qui le fait exister) jusqu'à la brûlure la plus destructive et la plus cuisante, qui cependant n'est due qu'à la même cause qui produit la chaleur douce dont je viens de parler, mais qui est l'effet d'une plus grande intensité dans son action.

Suite des corollaires tirés des huit Articles de cette première Partie.

Corol. XVI. C'est à l'élément du feu, comme il est facile de s'en convaincre, qu'il faut rapporter les phénomènes violens qui s'observent dans la destruction de certains

corps ; phénomènes qu'on a attribués jusqu'ici mal-à-propos à d'autres substances, et qui ne dépendent que de la prodigieuse expansibilité dont jouit cet élément aussi-tôt qu'il est dégagé des corps dans lesquels il étoit fixé. Tels sont, par exemple, les combustions subites [222], comme l'inflammation de la poudre à canon, et celle de la poudre et de l'or fulminant, la détonnation du nitre, la décrépitation du sel marin, &c. L'air principe que contiennent ces substances peut bien contribuer, par la prompte dilatation qu'il éprouve lui-même, à augmenter les phénomènes de ces combustions ; mais il n'agit que comme cause secondaire, et il ne produiroit, si son dégagement de ces matières se faisoit sans celui de leur feu fixé, que des phénomènes peu remarquables. Il faut encore rapporter à l'expansion du feu, le souffle violent de l'éolipile et la force très-considérable de l'eau réduite en vapeurs [282].

Corol. XVII. L'air s'oppose fortement à l'expansion du feu [49 et 207], lui refuse tout passage ou moyen de s'étendre lorsqu'il est condensé, quoique libre, et s'en laisse difficilement pénétrer, jusqu'à ce qu'il en soit dilaté lui-même. L'air est donc né-

cessaire à la combustion des corps, puisqu'en s'opposant à la dilatation du feu libre [208], il force ce feu en expansion de rester appliqué contre ces corps, et de les détruire par l'effet des efforts qu'il fait pour se dilater, efforts dont ces mêmes corps supportent nécessairement une partie. Dans le vuide [213], ce feu appliqué se seroit étendu sur le champ sans éprouver de résistance, et n'auroit point agi par conséquent sur les corps dont je viens de faire mention, quelle que fût leur nature ou la facilité de leur embrasement.

Corol. XVIII. Le frottement des corps solides entre eux [314], et les chocs des particules de lumière contre les corps qu'elles ne peuvent traverser [332], ont la faculté de déplacer le feu qui est dans son état naturel, de le refouler sur lui-même, de le rassembler, de le condenser, et de le mettre dans un état d'expansion. On conçoit d'après cela que le globe de la terre ne doit jamais être dépourvu de chaleur [287], c'est-à-dire de feu condensé jouissant de la faculté de s'étendre; car l'astre qui lance sur ce globe la lumière dont il est éclairé, agit continuellement sur une des moitiés de sa surface, quoiqu'il n'éclaire que successi-

vement ses différentes régions [207]. Il se produit donc en tout tems, à la surface du globe, une quantité de feu en expansion, dont une partie pénètre dans sa masse et constitue sa température, tandis que l'autre se dissipe dans l'atmosphère.

Corol. XIX. Si la lumière suffit pour revivifier des chaux métalliques, il ne faut pas dire que c'est en se combinant elle-même qu'elle produit cet effet. La lumière n'est point le feu [327], et ne le contient point soit dans l'état fixé, soit en aucune autre manière; mais elle donne lieu à la fixation du feu, en éloignant cet élement de son état naturel, en le condensant et en le mettant sans cesse dans le cas d'être saisi par les autres principes avec lesquels il peut alors se combiner. En effet, le feu fixé qui se produit par l'intermède de la végétation, [voyez *la cinquième Partie*], ne se formeroit vraisemblablement point sans le secours de la lumière. On sait que les plantes languissent, s'altèrent et s'étiolent lorsqu'elles sont long-tems dans l'obscurité; et si, dans les lieux couverts, on les voit se pencher et se tourner vers les espaces libres, c'est moins le grand air qu'elles cherchent, que la lumière dont elles ont

absolument besoin pour leur développement naturel. Or, comme c'est à la présence du feu fixé dans les corps que ces mêmes corps doivent leurs diverses couleurs [*corol. x*], il est évident que la lumière se trouve être la cause nécessaire et déterminante de la *coloration* des corps ; mais elle n'en est point la cause efficiente ou productrice, puisque ces couleurs ne sont dues qu'à l'état du feu fixé que ces corps contiennent, état qui permet la réflexion de tel ou tel rayon seulement, et qui absorbe tous les autres, ou détruit leur mouvement [*corol. v*].

Corol. xx. Enfin, si la lumière est la cause déterminante de la coloration des corps, en contribuant à la fixation du feu, elle est aussi la cause du développement, et ensuite de la dégradation de leurs couleurs. On trouvera rassemblé dans l'excellent mémoire que M. Opoix a publié sur ce sujet, un grand nombre d'observations qui prouvent ce que j'avance. Mais dans le cas dont il est question, ce n'est point encore la lumière qui agit sur les parties colorantes des corps, c'est le feu en expansion qu'elle amasse sur ces corps par la vive et continuelle impulsion qu'elle y forme, ne pouvant les traverser. Or, ce feu libre expansif

altère la combinaison du feu fixé dans les corps, par la même cause que le feu en expansion de nos foyers altère le feu principe d'un morceau de pain que l'on y fait rôtir [320]. Cette altération forme d'abord un commencement de dégagement ou de moindre combinaison du feu fixé, ce qui produit un développement de couleur; mais par la suite elle occasionne un dégagement réel, quoiqu'insensible, et une dissipation de feu fixé, ce qui cause par conséquent une dégradation manifeste dans la couleur du corps qui l'a subi. C'est un fait assez connu qu'une vive lumière efface peu à peu les belles couleurs des étoffes et des meubles des appartemens qui y sont exposés trop long-temps.

Corol. XXI. Le frottement que les molécules des fluides peuvent éprouver les unes contre les autres, ou celui que ces mêmes molécules peuvent subir contre les solides mêmes, est nécessairement trop foible dans tous les cas possibles [321], pour pouvoir déplacer le feu qui est dans son état naturel, le mettre en expansion, et, en un mot, produire de la chaleur. Or, si dans toute décomposition subite, et dans toute combinaison nouvelle entre deux composés

qui s'unissent [298 et 299], on observe toujours une production de chaleur plus ou moins grande, cette chaleur n'est point l'effet d'aucun frottement qui l'a fait naître; elle est due au contraire au dégagement du feu fixé des matières qui se décomposent, ou seulement d'une portion du feu fixé de celles qui forment une combinaison nouvelle en s'unissant. C'est ainsi, par exemple, que dans la prompte décomposition de la chaux vive, sur laquelle on jette de l'eau, et dans la combinaison nouvelle qui se forme lorsqu'on unit un des acides minéraux concentrés avec une substance métallique [312], il se dégage du feu fixé en abondance, qui dans l'instant se trouve en expansion et produit une chaleur considérable.

Corol. XXII. La chaleur animale elle-même [297 à 307] est le produit d'un dégagement continuel d'une partie du feu fixé du sang, et ce feu fixé est, malgré cela, toujours entretenu dans les proportions qui sont essentielles à la constitution de ce précieux fluide, parce qu'il lui est sans cesse fourni par le chyle, et par conséquent par la voie des alimens dont les animaux se nourrissent. Cette opinion ne parut point du tout méprisable aux yeux de Franklin,

ce qu'on peut voir en consultant sa lettre sur le froid produit par l'évaporation; et elle fut depuis proposée par Dugud Leslie, docteur en médecine: mais aucun de ces deux savans ne me paroît l'avoir développée comme il convenoit, pour en rendre le fondement sensible. Ils ont négligé de faire connoître que ce dégagement continuel de feu fixé, qui produit dans toutes les parties de l'animal une chaleur toujours à-peu-près égale, dépendoit réellement, comme je crois l'avoir prouvé, de l'existence d'un état continuel de composition [304] et de décomposition [305] du sang; et que pendant la santé de l'animal cet état de composition et de décomposition continuelle, étoit réglé de manière qu'il existoit un parfait accord [302] entre la force composante qui change le chyle en sang, et la force de décomposition qui produit les matières particulières qui doivent être ensuite séparées et filtrées par les glandes. Ces considérations sont d'autant plus essentielles, qu'elles sont évidentes, et j'ose dire susceptibles d'une véritable démonstration, et qu'elles seules peuvent rendre raison des phénomènes importans qui concernent la chaleur animale.

Corol.

Corol. XXIII. Il ne me paroît pas que l'on soit fondé à dire que la production de chaleur dans l'animal augmente en proportion du froid de l'air de l'atmosphère, afin de suppléer à une plus grande perte de chaleur, qu'on prétend que l'animal fait dans ce cas. Il suivroit de là, par exemple, que la chaleur de l'air environnant étant de 15 degrés, et celle de l'animal de 30, il faudroit conclure que la production de chaleur en lui n'est alors que de 15 degrés. Cette production de chaleur seroit ensuite de 30 degrés, selon cette opinion, si la température de l'air atmosphérique étoit à zéro; et enfin, elle seroit nulle, si la température de l'air environnant se trouvoit à 30 degrés au-dessus de la congélation, c'est-à-dire au même terme que celle de l'animal qui auroit cette chaleur comme naturelle. Mais les choses ne se passent point ainsi; car de même que la quantité de feu fixé qui se dégage dans l'animal, que je suppose dans l'état de santé, est dans tous les temps à peu près la même, parce qu'il se trouve toujours, comme je viens de le dire, un accord remarquable entre l'état de composition et celui de décomposition continuel de sang, et qu'il n'y a d'autres

variations à cet égard, que celles qui peuvent naître des différences de l'âge, du mouvement ou du repos, des passions, &c. de même aussi la dissipation de la chaleur naturelle d'un animal, se fait toujours avec un degré de vîtesse qui est à peu près le même dans tous les temps, sans que cette vîtesse puisse varier dans la proportion des différences souvent très-considérables qui se trouvent entre la chaleur de cet animal et celle de l'air atmosphérique qui l'environne.

Corol. XXIV. En effet, d'une quantité toujours à peu près égale de feu dégagé, résulte un degré de chaleur toujours presque le même dans les animaux de même espèce; mais cette chaleur continuellement produite, met toujours un certain temps à se dissiper, quelle que soit la température de l'air environnant, parce que les tégumens communs de l'animal, savoir le tissu graisseux, la peau, l'épiderme, et enfin les poils ou les plumes, sont des substances non conductrices du feu libre [196], des substances, en un mot, qui retardent l'expansion du feu, et qui empêchent la trop prompte dissipation de la chaleur qui est naturelle aux divers animaux. Aux sages

précautions de la nature, l'homme ajoute encore un moyen qui lui est particulier, et que l'habitude lui a rendu nécessaire ; il se couvre de vêtemens, et comme l'a très-bien dit Franklin, il réussit d'autant plus à retarder la dissipation de sa chaleur naturelle, qu'il emploie des vêtemens moins conducteurs, tels que les étoffes de laine, les fourrures, &c. L'air lui-même est un mauvais conducteur du feu, sur-tout lorsqu'il n'est point chargé d'humidité ; et l'on sait que l'on est beaucoup moins affecté d'un très-grand froid, l'air étant bien sec, que d'un froid moins considérable, l'air étant très-humide. La très-grande chaleur paroîtroit, d'un autre côté, annoncer un danger plus certain pour l'homme et les autres animaux, que celui qui naît des grands froids. Lorsque, par exemple, la température de l'air qui l'environne, est beaucoup au-dessus du terme de sa chaleur naturelle, il semble que cette chaleur devroit alors augmenter en proportion, ce qui produiroit bientôt un dérangement destructeur dans ses organes : mais sa transpiration occasionne une évaporation continuelle qui entretient la dissipation de sa chaleur surabondante, et qui conserve celle qui lui est

naturelle, dans des proportions convenables.

Corol. xxv. Tout me semble confirmer que la matière électrique est identique avec celle du feu [260 et *obs. p.* 255], et qu'elle n'en diffère que par quelques modifications dont on ne connoît pas encore la nature; que cette matière, dans son état naturel, est fort raréfiée et pénètre aisément tous les corps; ce qui fait qu'elle se trouve répandue uniformément par-tout, et que le frottement de certains corps contre d'autres, ne nous la rend sensible que parce qu'il a la propriété de la déplacer, de la rassembler et de la condenser. Elle est alors dans un véritable état d'expansion, tendant à se remettre dans son état naturel et luttant contre les corps qui lui refusent un passage, et sur-tout contre l'air environnant qui résiste à son extension. Certaines substances favorisent parfaitement sa dilatation; et comme les fluides ont éminemment cette faculté, la matière dont il s'agit traverse si facilement, lorsqu'elle est condensée, le corps des animaux par le moyen de leurs fluides, qu'elle ne forme qu'une secousse, sans causer l'altération particulière dans les solides qui produit la

sensation connue sous le nom de chaleur, comme fait le feu en expansion. Enfin, la matière électrique a, comme celle du feu [344], lorsqu'elle est dans un certain état de densité, la faculté de lancer la lumière et de la rendre visible.

Corol. XXVI. Si certains corps sont de mauvais conducteurs de la matière électrique, comme le verre, la résine, la soie, la laine, les poils, &c. il paroît que ce phénomène est dû à une adhérence particulière, que cette matière contracte facilement avec la substance de ces corps, ce qui fait qu'elle ne glisse point dans ces mêmes corps ni sur leur superficie, avec l'aisance qui est nécessaire pour favoriser son extension. Aussi les corps dont je parle, sont-ils, par cette raison, les seuls vraiment propres à déplacer la matière électrique par leur frottement, à l'amasser et à la condenser; au lieu que les autres corps, comme les substances métalliques et les fluides visibles, la laissent trop aisément s'étendre sans la retenir par aucune sorte d'adhérence, en sont de bons conducteurs, et ne peuvent par conséquent l'amasser suffisamment par leur frottement pour nous la rendre sensible. Elle attire la matière

en général, et en est elle-même attirée; ce qui fait que le corps sur lequel elle se trouve amassée, s'approche d'un autre corps voisin qui est d'un plus grand volume, ou fait approcher de lui ce même corps, si son volume est moins considérable, afin de partager avec lui sa quantité de fluide expansif. La répulsion ensuite des deux corps qui naît après ce partage, n'est qu'un phénomène de l'expansion de la matière électrique condensée, et non une qualité propre à cette matière. La matière dont il est ici question, étant amassée et condensée sur un corps, rend raison de ce qu'on nomme *électricité positive*; ainsi ce corps peut être considéré comme étant électrisé positivement. Mais qu'est-ce que l'électricité négative ? A-t-on prouvé qu'il fût possible que des corps ne contiennent point de matière électrique dans son état naturel?

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

APPENDIX (1).

Exposition de plusieurs expériences très-curieuses, par lesquelles la matière du feu (en expansion) est rendue visible.

Pour compléter les preuves de l'existence de la matière du feu, dont j'ai traité dans cette première partie de mon ouvrage, et confirmer son état d'expansion par des observations particulières, qu'on soupçonnera d'autant moins de partialité, qu'elles n'ont pas été faites par moi, ni pour établir des principes semblables aux miens; je crois devoir donner ici, à ceux

(1) Cet appendix ne faisoit nullement partie de mon ouvrage; car il n'étoit pas composé quand j'ai livré mon manuscrit à l'impression; mais il a été fait depuis, et placé ici par deux motifs: 1°. parce que les expériences qu'il cite, quoique déjà publiées, n'étoient point accompagnées de leurs véritables conséquences; 2°. parce qu'étant convenable d'égaliser les volumes de cet ouvrage, et que cependant le premier ne traitant que de ce qui a rapport à la matière du feu, il eût été dommage de commencer dans les dernières pages, à y traiter un autre sujet.

de mes lecteurs qui ne les connoissent pas, une idée succinte de plusieurs expériences ingénieuses, consignées dans un ouvrage qui a pour titre : *Découvertes sur le feu, l'électricité, et la lumière, constatées par une suite d'expériences nouvelles* (1). J'ajouterai à la suite de chaque fait, les réflexions qui me paroissent propres à en faire sentir les véritables conséquences, et leur liaison avec les principes que j'ai établis.

Voici d'abord ce qu'on dit de cet ouvrage, dans le rapport qu'en firent à la ci-devant académie des sciences, les commissaires nommés pour l'examiner, et devant qui on répéta les expériences.

« Il renferme plus de cent vingt expé-
» riences, qui toutes, ou au moins la plus
» grande partie, ont été faites par un moyen
» nouveau, ingénieux, et qui ouvre un grand
» champ à de nouvelles recherches dans la
» physique. Ce moyen, c'est le microscope
» solaire.

» Jusqu'ici on n'avoit employé cet ins-

(1) Cet ouvrage, imprimé en 1779 [vieux style], chez *Clousier*, rue S. Jacques, est sans nom d'auteur; mais je crois qu'il est du patriote Marat.

» trument que pour de petits objets, dont
» les images se trouvant fort grossies par
» son effet, deviennent par-là plus faciles
» à appercevoir, et peuvent être facile-
» ment dessinées.

» L'auteur du mémoire l'a employé à
» faire voir d'une manière sensible, diver-
» ses émanations qui, sans son moyen, ne
» pouvoient pas être apperçues, ou qui ne
» l'avoient pas été d'une manière aussi claire
» et aussi distincte.

» Pour cet effet il adapte au volet d'une
» chambre obscure, un microscope solaire
» armé de son objectif, et il reçoit les
» rayons divergens du soleil à l'ordinaire,
» sur une toile ou sur un chassis de pa-
» pier; il présente ensuite le corps, dont
» il se propose d'observer les émanations,
» à une certaine distance du foyer, et dans
» un point tel, que l'image ou plutôt l'om-
» bre de ces émanations, soit la plus dis-
» tincte et la plus sensible ». Mais voyons
maintenant comment il opère.

L'auteur prétendant que la chaleur n'est
que le résultat du *fluide igné en mouve-
ment*, propose les expériences suivantes,
pour démontrer à l'œil même, ce fluide
igné.

« Quand on adapte le microscope solaire
» monté de son seul objectif au volet d'une
» chambre obscure [*exp. 1*], et qu'on place
» la flamme d'une bougie dans un point
» convenable (1) du cône que forment les
» rayons du soleil devenus divergens ; on
» voit sur la toile s'élever autour de la
» mèche, un cylindre alongé, diaphane,
» ondoyant. Dans ce cylindre, on distingue
» l'image de la flamme : elle paroît sous la
» forme d'une navette rousse, qui en cir-
» conscrit une autre moins colorée, au cen-
» tre de laquelle brille un petit jet fort
» blanc (2) : ce cylindre est bordé d'une
» raie brillante, à l'exception du sommet
» qui se divise en plusieurs jets tourbil-
» lonnans, bordés chacun d'une raie bril-
» lante plus petite ».

Il est évident, d'après ce que j'ai dit sur la combustion (3), 1°. que le petit jet fort blanc qui brille au centre de la flam-

---

(1) Ce point est à plusieurs pieds du foyer.

(2) « Lorsque les filamens de la mèche sont désunis, » ce jet se divise en plusieurs ». Au lieu d'un seul, ce sont alors plusieurs courans de feu nouvellement dégagé de l'état de combinaison.

(3) Voyez les paragraphes 205 et suivans.

me, est le courant de feu nouvellement dégagé de la cire (si c'est une bougie, ou du suif si c'est une chandelle), dans laquelle ce feu étoit fixé comme principe constituant; 2°. que la flamme qui entoure la mèche, sous la forme d'une navette roussâtre, est la masse de feu en expansion appliqué, qui produit la combustion de la cire, après l'avoir mise en fusion et avoir pénétré entre ses principes constitutifs; 3°. que la raie brillante qui circonscrit cette masse de feu en expansion, sous la forme de navette, indique la partie la plus dense et la plus pure de ce feu en expansion qui, se portant toujours à l'extérieur pour s'étendre, se trouve à la circonférence du cylindre conique qu'il forme, contenu et resserré par l'air environnant [49 et 76]; qu'alors cette matière expansive trouvant moins de pression et moins d'obstacle au sommet du cône, qu'à sa base et sur les côtés, elle s'échappe par cet endroit en plusieurs jets tourbillonnans, s'étend, modifie l'air, et forme la colonne d'air ascendante que j'ai décrite [209 à 211], et assignée à toute combustion qui ne s'opère pas en un instant indivisible.

« Lorsqu'à la flamme d'une bougie on

» substitue un charbon embrasé [*exp.* 2],
» un fer rouge, &c. on voit leur ombre
» environnée d'une raie brillante, et sur-
» montée d'une touffe de jets moins bril-
» lans, mais formant de même mille vire-
» voltes ».

La raie brillante qui environne l'ombre des corps mis en expérience, indique évidemment le feu en expansion qui pénètre ces corps, et est amassé autour d'eux; que l'air environnant resserre et contient de toutes parts, mais qui cède au sommet, où ce feu en expansion s'échappe en formant une touffe de jets tourbillonnans.

« Si à ces corps incandescens on en subs-
» titue d'autres [*exp.* 3], tels que l'or et
» l'argent affinés, la porcelaine du Japon,
» le crystal de roche, les cailloux du Rhin,
» mais rougis dans un creuset, sous la
» moufle d'un fourneau de coupelle, de ma-
» nière à n'avoir aucun contact avec les
» effluves du charbon; les mêmes phéno-
» mènes auront lieu, à cela près que l'image
» projettée sur la toile sera plus nette, plus
» brillante ».

L'image projettée sur la toile est ici plus nette et plus brillante, parce qu'aucune partie des matières en expérience ne se

décompose, qu'il ne s'en exhale aucun principe particulier, aucune vapeur quelconque, et que les matières dont il s'agit sont seulement abondamment pénétrées et entourées d'un feu en expansion très-dense et très-pur. Ce feu en expansion étant contenu par-tout par l'air environnant, donne lieu à la raie brillante qui circonscrit l'ombre de ces corps; mais il s'échappe à leur sommet, comme il a été dit ci-dessus.

L'auteur, après l'exposition de sa troisième expérience, dit que « puisque ces » derniers corps (*l'or*, *l'argent*, *la porce-* » *laine*, *le crystal de roche*, *&c.*) sont inal- » térables au feu, que rien de volatil ne » s'en sépare, et que la chaleur seule » (comme on dit) les a pénétrés; les efflu- » ves qui s'en échappent, ne peuvent être » que des flots de *fluide igné* ».

Il me paroît difficile de contester à l'auteur la conséquence qu'il vient de tirer, parce qu'elle est parfaitement fondée : aussi ceux qui auront lu tout ce que j'ai exposé dans les paragraphes 91 à 121, ne pourront-ils se refuser à l'évidence de l'existence du *fluide igné* dont parle l'auteur; fluide auquel j'ai conservé le nom de *feu*, sous lequel il est plus généralement connu.

L'auteur dit que ce *fluide igné* n'agit, ne cause la chaleur, &c. que lorsqu'il est en mouvement. Il a encore raison. Mais quelle est la nature de ce mouvement? qu'est-ce qui le lui communique? qu'est-ce qui le lui fait perdre pour le réduire au repos? &c. &c. Ce sont des questions bien importantes que l'auteur ne s'est point faites, des objets essentiels qu'il n'a point essayé de traiter, et qu'on trouve amplement développées dans cette première partie de mon ouvrage.

« Le fluide igné est transparent, et sa » transparence est telle que les vapeurs les » plus légères l'altèrent toujours. Pour s'en » convaincre, il suffit de [*exp.* 12] compa- » rer, dans la chambre obscure, l'ombre » des exhalaisons de l'eau bouillante, à » celle des émanations d'un corps incan- » descent, inaltérable au feu ».

Si l'eau en vapeurs étoit de l'eau dilatée, comme on l'a tant dit, elle seroit très-transparente, et ne troubleroit pas sensiblement celle que possède le feu en expansion, comme le prouvent les expériences qu'on vient de citer. Mais les molécules de l'eau isolées, écartées les unes des autres, et entourées chacune d'une pe-

tite atmosphère de feu en expansion [257 à 269], forment ensemble une vapeur qui réfrange la lumière autant de fois qu'il y a d'atmosphères particulières, qui réfléchit en outre ceux des rayons qui rencontrent les molécules d'eau isolées, d'où naît une confusion dans les directions des rayons lumineux; confusion qui altère nécessairement la transparence de la vapeur dont il s'agit, ce que confirme l'expérience.

« Le fluide igné n'est pas simplement » diaphane, il paroît lumineux, et toujours » proportionnellement à sa densité : car les » flots de ce fluide [*exp. 13*], qui s'échap- » pent d'un corps enflammé ou incandes- » cent, donnent toujours sur la toile une » lueur plus vive que les légères émana- » tions d'un corps simplement chaud ».

Cette proposition est très-vraie. Elle est la même que celle que j'ai exposée, avec un autre développement, dans le paragraphe 345. Je suis seulement bien aise de faire remarquer que l'auteur a été forcé par l'observation, de reconnoître que son *fluide igné* peut avoir des densités différentes. C'étoit le cas de se demander pourquoi et dans quelles circonstances la densité de ce fluide peut varier.

L'observation lui apprit même que ce fluide jouissoit (dans les circonstances où il l'examinoit) d'une force expansive; car il dit [*page* 9] : « à cette étonnante mobi- » lité, il joint une grande force expansive ». Enfin, plus loin il ajoute : « ce fluide est aussi compressible ».

Mais après avoir reconnu que son *fluide igné* pouvoit avoir des densités différentes, qu'il avoit une grande force expansive, et qu'enfin il étoit compressible ; avec quel étonnement ne voit-on pas le même auteur assurer [*page* 10] que le fluide igné dont il parle n'est point élastique.

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'énoncer ici les réflexions que peut faire naître la vue de cette contradiction, ainsi que de quelques autres qu'on trouve dans le cours de l'ouvrage dont il est question. Je dirai seulement que plusieurs expériences intéressantes que l'auteur eut occasion de faire par le moyen ingénieux qu'il imagina, lui ont montré bien des choses que les autres physiciens ignoroient ; mais j'oserai ajouter que, prévenu sans doute par des opinions qu'il s'étoit formées trop précipitamment, il n'en a point tiré le parti qui pouvoit l'aider à découvrir les vérités encore

core inconnues sur les objets traités dans son ouvrage. Mais continuons l'examen de celles de ses expériences qui sont les plus décisives.

« Ce fluide est aussi compressible. Si » l'on suspend [*exp.* 23] un petit boulet » rouge sous un récipient de glaces, on » verra dans la chambre obscure l'atmo- » sphère ignée s'étendre à mesure qu'on » fait le vuide, et revenir à ses dimensions » primitives, à mesure qu'on fait rentrer » l'air ».

Ce principe dont j'ai si souvent parlé dans le cours de cette première partie de mon ouvrage, et qui consiste à dire que *l'air s'oppose constamment à l'expansion du feu* [49, 76 et *coroll. XVII*], tant qu'il n'en est pas dilaté; que conséquemment ce même air repousse et contient le feu en expansion, le resserre sur lui-même et le comprime; ensorte que dans la combustion il le tient appliqué contre la matière qui brûle [207 et 208], et dans l'élévation de l'eau en vapeurs, il retient et conserve les petites atmosphères que le feu en expansion forme autour de chaque molécule d'eau isolée [265 et 266]; ce principe, dis-je, est mis en évidence par l'expérience curieuse

et décisive que je viens de citer. Cette même expérience peut servir de réponse à l'objection qu'on trouve dans la note *p.* 149, et à une partie de celle qu'on trouve *page* 246.

Comme je suis d'accord avec l'auteur sur la distinction qu'il fait de la matière du feu d'avec la matière de la lumière, je passe toutes les expériences qu'il rapporte pour établir et prouver cette distinction. Mais il regarde ces deux matières comme deux fluides particuliers, et je doute qu'il soit autorisé à penser ainsi. En effet, si le feu est véritablement un fluide, ce que j'ai dit par-tout dans mon ouvrage, la lumière ne me paroît nullement jouir de cette qualité : elle ne se répand pas à la manière des fluides. Mais continuons notre examen.

« Non-seulement le fluide de la lumière » est tout-à-fait différent du fluide igné, » mais le principe de la chaleur n'est point » dans les rayons solaires ; et voici sur quoi » j'appuie cette étrange assertion.

» Notre fluide se trouve dans tous les » corps, puisqu'on le voit échapper [*exp.* » *28*], pour peu que leur température soit

» au-dessus de l'air ambiant (1) : mais loin
» que le foyer de ces rayons soit environné
» d'une atmosphère de fluide igné, comme
» cela devroit arriver s'ils étoient brûlans,
» on n'y découvre pas même le moindre
» vestige de ce fluide (2).

» Lorsqu'on expose à ce foyer [*exp. 29*]
» différens combustibles, on voit le fluide
» igné s'échapper de ces corps, en quan-
» tité proportionnelle au tems où ils y sont
» exposés, et au degré de chaleur dont ils
» sont susceptibles ».

Cette expérience 29 est évidemment confirmative de mes principes sur la matière du feu, et sur son dégagement des corps qui éprouvent la combustion [paragraphe 205 et suivans]. Il ne seroit pas aussi facile de s'en accommoder dans la théorie de la combustion établie par les chymistes-pneumatiques.

(1) Si l'auteur eût eu connoissance de mes principes, il auroit dit ici : pour peu que la quantité de feu en expansion qui les pénètre, soit plus grande que celle qui se trouve dans l'air et les autres corps environnans. Au reste, sa proposition et le principe qu'il déduit de son expérience 28, sont parfaitement fondés.

(2) J'ai établi et développé ce même principe dans les paragraphes 333 à 336.

« Concluons que les rayons solaires ne
» sont autre chose que la matière de la
» lumière même, poussée [il vaut mieux
» dire *lancée*] en ligne droite par l'action
» du soleil; et que, s'ils produisent de la
» chaleur, ce n'est qu'autant qu'ils exci-
» tent dans les corps le *mouvement du*
» *fluide* igné contenu ».

Cette conclusion est assurément très-fondée: mais quel est ce mouvement que la matière de la lumière peut exciter dans le *fluide igné* pour le mettre dans le cas de causer la chaleur, de dilater les corps, de rompre l'aggrégation des molécules des corps concrets ou solides, &c. &c.? Est-ce un mouvement de vibration communiqué à ses particules? Comment concevoir un semblable mouvement dans les molécules libres d'un fluide? Est-ce un mouvement de rotation communiqué à ces mêmes molécules? A quoi serviroit-il, ou plutôt quels effets pourroit produire un pareil mouvement dans les molécules d'un fluide? C'est donc là le grand embarras; et, j'ose le dire, cet embarras existera long-tems pour tous les physiciens, tant qu'ils ne connoîtront pas les différens états dans lesquels le feu se trouve dans la nature; tant qu'ils ne

distingueront pas son état naturel [63, 129, 134, *coroll. VII* et *VIII*], de celui de condensation que différentes causes [314 et 332 à 339] peuvent lui faire acquérir ; état qui, s'il se trouve libre, le constitue en expansion [155, 156, et *coroll. XI*], et lui donne alors une faculté singulièrement répulsive, celle enfin de dilater les corps qu'il pénètre, et souvent de rompre l'aggrégation de leurs parties, et même de détruire la combinaison de leurs principes en les séparant les uns des autres. J'ai assez développé ces objets, et on a vu que mes principes à cet égard sont appuyés sur tous les faits connus.

« Si le fluide igné differe absolument » de la matière de la lumière, il ne differe » pas moins du fluide électrique avec le- » quel on l'a confondu : car on ne sauroit » découvrir dans celui-ci la moindre cha- » leur, malgré que sa lumière soit fort vive.

» En présentant la boule d'un thermo- » mètre [*exp. 31*], à une aigrette élec- » trique, la liqueur ne monte point du » tout ; et en y présentant la main [*exp.* » *32*], on ressent une impression de fraî- » cheur, semblable à celle que produiroit le » souffle léger du zéphyr ».

Sans avoir jamais assuré positivement que la matière du feu et la matière électrique fussent la même substance, j'ai dit seulement [260] qu'il paroissoit que ces fluides avoient beaucoup d'analogie entre eux. En effet, les matières qui sont conductrices du fluide électrique, reçoivent avec beaucoup de facilité le *feu en expansion* [*voyez* 195, 196, et la note de la page 199]. Et si, dans les expériences ici citées, on remarque qu'une masse de matière électrique, telle qu'une aigrette de ce fluide, ne fait point du tout monter le thermomètre; ce qui, à la vérité, paroît la distinguer fortement d'une masse de feu en expansion qui produit un effet très-marqué; cela ne vient sans doute que de ce que la matière électrique traverse tous les corps qui la reçoivent ou la conduisent, avec une facilité beaucoup plus grande que celle qu'offre le feu en expansion, en traversant les corps qu'il pénètre le plus facilement.

En effet, la matière électrique traverse les métaux, l'eau et les autres substances conductrices de l'électricité, avec une promptitude incalculable, et qu'on ne peut comparer qu'à celle d'un éclair. On connoît assez la vîtesse avec laquelle la matière

électrique traverse les corps électriques qui forment la chaîne, quelque grande qu'elle soit, qui rétablit la communication de la surface intérieure de la bouteille de Leyde avec sa surface extérieure. Or, l'extrême vîtesse de l'écoulement de la matière électrique dans cette expérience, prouve, selon moi, que le fluide électrique ne trouve point d'obstacle en traversant les corps qui forment la communication dont je viens de parler. Ce fluide ne doit donc faire aucun effort pour écarter les parties de ces corps, puisqu'elles ne le gênent point dans son écoulement; il ne doit donc pas non plus les dilater, ni causer sur les animaux vivans la sensation qu'on nomme *chaleur*. Ainsi, cette faculté de traverser si rapidement les matières conductrices de l'électricité, peut être l'effet d'un état particulier du fluide qui est dans ce cas, sans prouver qu'il soit essentiellement différent de la matière du feu. Au reste, je n'ai pas d'opinion formée à cet égard, et je conviens qu'on trouve plusieurs bons motifs pour regarder, avec l'auteur, la matière électrique comme différente de celle du feu.

« Lorsqu'on examine, au microscope so-
» laire avec l'objectif seul, la flamme d'une

» bougie [*exp.* 48], on voit le mouvement
» intestin du fluide igné même. Dans le cy-
» lindre qui fait partie de l'image de ce
» fluide, sans doute ce mouvement est trop
» rapide pour être apperçu; mais on le voit
» bien nettement dans la touffe des jets
» qui la couronne.

» On le voit bien nettement aussi [*exp.*
» *49*] dans celle qui couronne l'image for-
» mée par le fluide igné, *s'échappant* du
» brasier, du fer rouge, du cuivre, de l'ar-
» gent, de l'or, du crystal et de tout au-
» tre corps incandescent.

» On le voit de même bien nettement
» [*exp.* *50*], dans l'image d'une mèche de
» soufre qui brûle.

» Toutefois, comme ces jets sont des
» flots de fluide igné qui s'agitent en tour-
» billons, en soufflant légèrement sur le
» corps dont ils émanent, pour les diviser
» [*exp.* *51*], on voit plus nettement en-
» core le mouvement de ce fluide.

» Enfin on le distingue au mieux dans
» l'image d'une parcelle de phosphore d'u-
» rine enflammée [*exp.* *52*], vue au mi-
» croscope solaire, et dans celle de la flamme
» d'une bougie poussée au chalumeau, vue
» à l'aide de l'objectif seul ».

Dans toutes ces expériences, le fluide igné est apperçu, et on voit bien qu'il est en mouvement; mais quel est ce mouvement? d'où provient-il? Écoutons l'auteur de ces expériences.

« Le fluide igné est doué de force ex-
» pansive; car il devient le centre d'une
» sphère d'activité d'où il s'élance de toute
» part ».

Quelle est la cause qui le fait s'élancer de toute part?

« Cette force tient uniquement au *mou-
» vement intestin* des globules ignés, puis-
» qu'elle augmente et diminue avec leur
» vîtesse ».

D'où vient ce mouvement intestin?

« Rien de si simple à concevoir: il suffit
» qu'un corps en pousse un autre pour que
» cet effet ait lieu; car à l'instant que les
» globules s'entre-choquent, l'impulsion se
» change en répulsion; et comme les chocs
» les plus violens sont toujours au centre
» de la sphère d'activité, lorsque le feu a
» un foyer, la force répulsive doit toujours
» devenir excentrique ».

Ce beau raisonnement n'est pas aussi simple à concevoir pour moi, que son auteur se l'est imaginé. D'abord, je voudrois savoir

quelle est la cause qui force les globules de s'entre-choquer. Je demande ensuite comment le mouvement communiqué à ces globules, puisqu'ils s'entre-choquent, ne va pas en s'affoiblissant, à mesure qu'il se distribue; ce qui devroit être. Ensuite j'observe qu'avec la plus petite quantité possible de feu en expansion, telle qu'une étincelle provenue du choc d'un briquet, je puis, en appliquant convenablement cette étincelle, produire un incendie immense, brûler une flotte, consumer une grande ville, &c. &c. Or, l'énorme quantité de fluide igné qu'on verra en mouvement dans ces immenses incendies, et qui sans doute étoit en repos l'instant d'auparavant, a donc été mis dans cet état d'expansion par l'étincelle que je viens de citer; et le mouvement de la petite quantité de globules ignés qui composoient cette étincelle, a donc pu, en se distribuant à tout le fluide igné qui s'est manifesté dans les grands incendies dont je parle, accroître sa force au lieu de s'affoiblir. Quoi, enfin! la même étincelle dont il s'agit, et qui en moins de quatre secondes peut produire la combustion complète du magasin à poudre le plus considérable, aura, elle seule, communiqué le mou-

vement à l'énorme quantité de fluide igné qui dans l'instant se manifeste avec une force d'expansion inexprimable; et elle aura produit un pareil effet uniquement par l'entre-choquement de ses globules, communiqué à celles du fluide igné en repos dans la poudre! Non, je ne reconnois point, dans un pareil raisonnement, le caractère de conviction qu'a toujours la vérité, lorsqu'elle est mise dans tout son jour; je ne reconnois point dans ces mouvemens intestins des plus petites parties, ni dans leurs entre-choquemens, la cause productrice des grands incendies que je viens de citer; je n'y reconnois pas celle de l'inflammation et de la destruction subite de deux cens milliers de poudre à canon; destruction qui met en mouvement avec une force d'expansion incalculable, une énorme quantité de fluide élastique, qui, l'instant d'avant, paroissoit ne pas exister. Mais je sens intimement que la cause qui contient un ressort venant à être supprimée, ce ressort se détend aussi-tôt avec une force et une vîtesse relatives à son degré de tension et d'élasticité. Je sens ensuite que l'énorme quantité de fluide igné qu'on voit subitement en expansion dans la combustion des deux

cens milliers de poudre dont je viens de parler, étoit auparavant fixé dans cette poudre, qu'il en faisoit partie constituante, que ce fluide infiniment élastique y étoit dans un état de condensation ou de resserrement très-considérable, et qu'engagé parmi les autres principes constituans de la poudre, ce fluide condensé y étoit contenu dans l'état de repos par les loix de la combinaison. Enfin je sens que lorsque la moindre quantité de feu en expansion [154 à 160], comme une seule étincelle, se trouve appliquée contre un grain de poudre, cette petite quantité de feu en expansion, qui pénètre le grain, en écarte subitement les parties aggrégées, en désunit ensuite les principes constituans, détruit leur combinaison, et met alors nécessairement en liberté, et par conséquent en expansion le feu fixé [143 et 144], qui faisoit partie constituante du grain de poudre. Cette nouvelle masse de feu en expansion, bien plus considérable que la première, est bientôt elle-même appliquée sur les grains de poudre voisins, en produit subitement la combustion par les mêmes causes, et bientôt de proche en proche la totalité de la poudre, quelle qu'en soit la quantité, subit la

combustion. Cette combustion violente commence et s'achève dans un instant presque indivisible et en quelque sorte avec la promptitude de l'éclair, parce que la très-légère adhérence qu'ont entre elles les parties constituantes de la poudre, ce qui est le propre de cette combinaison [221], permet au feu en expansion qui pénètre un semblable composé, d'en détruire avec la plus grande facilité la combinaison des principes. On sent donc que la combustion d'une grande quantité de poudre à canon peut et doit se faire avec une extrême célérité [222], et que le résultat de cette combustion subite, est de laisser une masse énorme de fluide élastique dégagé, ayant un mouvement violent d'expansion, mais dont la force et la vîtesse vont en s'affoiblissant, à mesure que ce fluide élastique se rapproche de sa rarité naturelle.

On voit que, pour produire de semblables effets, la supposition du mouvement intéstin des globules du fluide igné, de leur entre-choquement, qui fait changer le mouvement d'impulsion en celui de répulsion, &c. est un pauvre moyen dont on ne fait usage pour expliquer les phénomènes de la nature, comme l'a fait Buffon

(*Hist. Nat. Supplément*, *tome I*, *page 1 et suivantes*), que lorsqu'on n'a rien trouvé de mieux à dire sur ces matières.

D'après ce que je viens d'exposer, il est évident que la théorie du feu de l'auteur des expériences dont je parle, n'est pas la même que celle que j'ai développée dans cet ouvrage. Cependant, comme l'auteur dont il s'agit, a observé et bien distingué le fluide expansif en question dans les belles expériences qu'il a faites, il a énoncé plusieurs de mes principes, sans faire attention à leur conséquence, dans la théorie générale du feu.

J'ai dit, par exemple [49, 207, 261], que l'air mettoit beaucoup d'obstacle à l'expansion du feu, qu'il la retardoit en y résistant jusqu'à ce qu'il en soit modifié, &c. ce qu'on a refusé de croire (voyez *l'objection de la page 149 et la réponse*). Or, voici à cet égard ce que les expériences de l'auteur lui ont fait remarquer.

« Ce concours de l'air [*page 23*] est nécessaire à bien des égards (pour l'entre-
» tien du feu).

» D'abord, en ce qu'il *résiste à l'expan-*
» *sion du fluide igné*, ou plutôt, en ce qu'il
» *s'oppose à sa trop grande dissipation*.

» Si à l'aide d'un long tube vous soufflez
» doucement sur un corps chaud [*exp. 70*],
» le fluide qui en émane, y sera refoulé
» par l'impulsion de l'air; mais, au lieu
» de souffler, si vous aspirez fortement,
» ce fluide se précipitera dans le tube, où
» il trouve moins de résistance. Il se pré-
» cipitera avec plus d'impétuosité encore
» dans le tuyau d'aspiration de la machine
» pneumatique, si vous faites aller les pom-
» pes ».

L'auteur, qui a déjà prouvé ce principe (*voyez* sa belle expérience sur la compression du fluide igné, p. 353), continue d'en donner des preuves encore plus frappantes; mais je ne crois pas convenable de le suivre par-tout, parce que cet *appendix* et les remarques qu'il contient, forment une espèce de digression dans mon ouvrage, qui nuit à la rapidité de l'exposition de mes principes, et qui par conséquent doit avoir des bornes. Cela m'entraîneroit d'ailleurs, à discuter et réfuter certaines conséquences que l'auteur m'a paru avoir tirées trop légèrement de ses observations et expériences, ce que je veux éviter.

J'invite, au reste, le lecteur à consulter cet intéressant ouvrage, et sur-tout à ré-

péter les expériences curieuses que son ingénieux auteur a exécutées. Ces expériences sont très-importantes pour la véritable théorie du feu, que les chymistes pneumatiques n'ont assurément point entrevue ; enfin, elles présentent de bons moyens d'observer ce fluide, *lorsqu'il est en expansion*, de juger de la nature de son mouvement, et de ses relations immédiates avec l'air et autres matières environnantes.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE

Des principales Matières contenues dans ce Volume.

Discours préliminaire, page 1
Introduction. De la Matière, de ses qualités essentielles ou générales, et de son hétérogénéité, 19
Des Elémens, de leur nombre, leurs différences, leurs qualités, et leurs rapports relatifs, 24
De la Terre et de ses qualités essentielles, 28
De l'Eau et de ses qualités essentielles, 32
De l'Air et de ses qualités essentielles, 39
Du Feu et de ses qualités essentielles, 47
Causes de la combinaison des élémens, et de la composition naturelle des corps, 61

PREMIÈRE PARTIE.

LE FEU.

ARTICLE PREMIER. *De l'existence du Feu*, 64
Est-il prouvé par des faits qu'il existe dans la nature une matière particulière perceptible à nos sens, et évidemment distinguée de la lumière, de l'air, de l'eau et de la

terre, par des propriétés particulières à elle seule? page 78

La chaleur qu'on éprouve autour d'un foyer embrasé, n'est point l'effet d'un mouvement continuel de l'air qui entoure ce foyer, et qui communique un semblable mouvement aux corps environnans qu'il touche, 80

Il s'émane de toutes parts autour d'un foyer embrasé, une matière particulière qui est alors dans un état violent d'expansion, et qui, ayant la faculté de pénétrer tous les corps qu'elle rencontre, les modifie et les dilate en s'insinuant dans leur substance, et cause dans ceux qui sont animés, la sensation qu'on nomme chaleur, 85

ARTICLE II. *Des principaux états du Feu dans la nature, et de la circonstance qui permet au Feu de causer la chaleur,* 96

Du Feu considéré dans son état naturel, 99

Du Feu considéré dans son état de fixité ou de combinaison, 108

Du Feu considéré dans son état d'expansion, 115

La Chaleur, 119

Tous les corps de la nature n'ont aucune chaleur qui soit dans leur essence, 125

ARTICLE III. *Des causes de la combustion des corps*, 145

Colonne d'air ascendante, essentielle à la combustion, 150

Règles qui déterminent la cessation, ou la durée uniforme, ou l'augmentation d'un embrasement quelconque, 160

Règle première. *La combustion diminue, ainsi que la masse de feu expansif qui la forme, si la quantité de feu qui se dégage est moindre que celle du feu qui se dissipe*, 162

Règle deuxième. *La combustion continue avec une masse de feu expansif, toujours la même, si la quantité de feu qui se dégage est égale à celle du feu qui se dissipe*, 163

Règle troisième. *La combustion continue avec une masse de feu expansif qui va toujours en augmentant, si la quantité du feu qui se dégage est plus grande que celle du feu qui se dissipe*, 165

ARTICLE IV. *Des causes de l'élévation de l'Eau dans l'état de vapeurs, et de celles qui vaporisent certaines matières composées*, 179

Les matières qu'on nomme volatiles ne s'élèvent point dans l'air par l'effet d'un

choc ou d'une impulsion quelconque, qui leur communique un mouvement d'ascension réel, 182

Les matières qu'on voit monter dans l'air, dans l'état de vapeurs, ne s'y élèvent point toutes par l'effet d'une dilatation capable de les rendre moins pesantes que l'air lui-même. L'eau ne peut être dans ce cas, ni aucun des composés dans lesquels le principe terreux est un peu abondant, 184

Les composés qui ne contiennent presque point de terre et peu d'eau dans leur combinaison, sont les seules matières qui soient susceptibles d'éprouver, de la part du feu en expansion, une dilatation capable de les réduire sous la forme d'air, sans les décomposer, 195

L'eau qui s'élève en vapeur dans l'air, par l'effet de la chaleur, a alors ses molécules intégrantes isolées et environnées chacune par une atmosphère de feu en expansion, qui augmente l'espace qu'elles occupent dans l'air et les force de monter, 198

ARTICLE V. *Il y a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons, une quantité de feu en expansion qui constitue sa chaleur commune,* 227

Première cause instantanée du feu en expansion, produit dans la nature, 230
Seconde cause instantanée du feu en expansion produit dans la nature, 231
La Chaleur animale, 233
L'effervescence. 240
Troisième cause instantanée du feu en expansion produit dans la nature, 243
Quatrième cause, mais continuellement active, du feu en expansion produit dans la nature, 256
Les chocs des particules de lumière contre les corps qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de rassembler le feu qui est dans son état naturel, de le condenser, et de le mettre dans un état d'expansion, 261
Le feu libre étant dans un certain état de condensation, a la faculté d'agir sur la lumière, et de la lancer de tous les côtés, comme les astres lumineux, 268
L'action du soleil suffit pour communiquer à la masse du globe terrestre la châleur commune qu'on lui observe, et pour produire celle qui se fait ressentir à sa surface, 278
ARTICLE VI. *Les deux élémens compressibles, savoir le feu et l'air, ayant une*

densité plus grande que celle qui leur est naturelle, augmentent la pesanteur des corps qu'ils pénètrent, ou qui les contiennent, proportionnellement à leur quantité dans ces corps, 290

Le feu, dans un état de condensation quelconque, augmente la pesanteur naturelle des corps qu'il pénètre, ou qui le contiennent, 292

L'air fixé dans les corps comme principe constituant, y est dans un état de condensation qui ne lui est point naturel, 297

Le feu en expansion que l'on communique à des vaisseaux fermés, y est nécessairement dans un état de repos qui le rend incapable d'opérer la calcination des métaux qu'on y expose, mais qui favorise la revivification des chaux métalliques, 303

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE, 314

Corollaires tirés des six articles précédens, 315

Corollaires relatifs à l'état naturel du feu dans la nature, 319

Corollaires relatifs à l'état du feu fixé dans les corps, 321

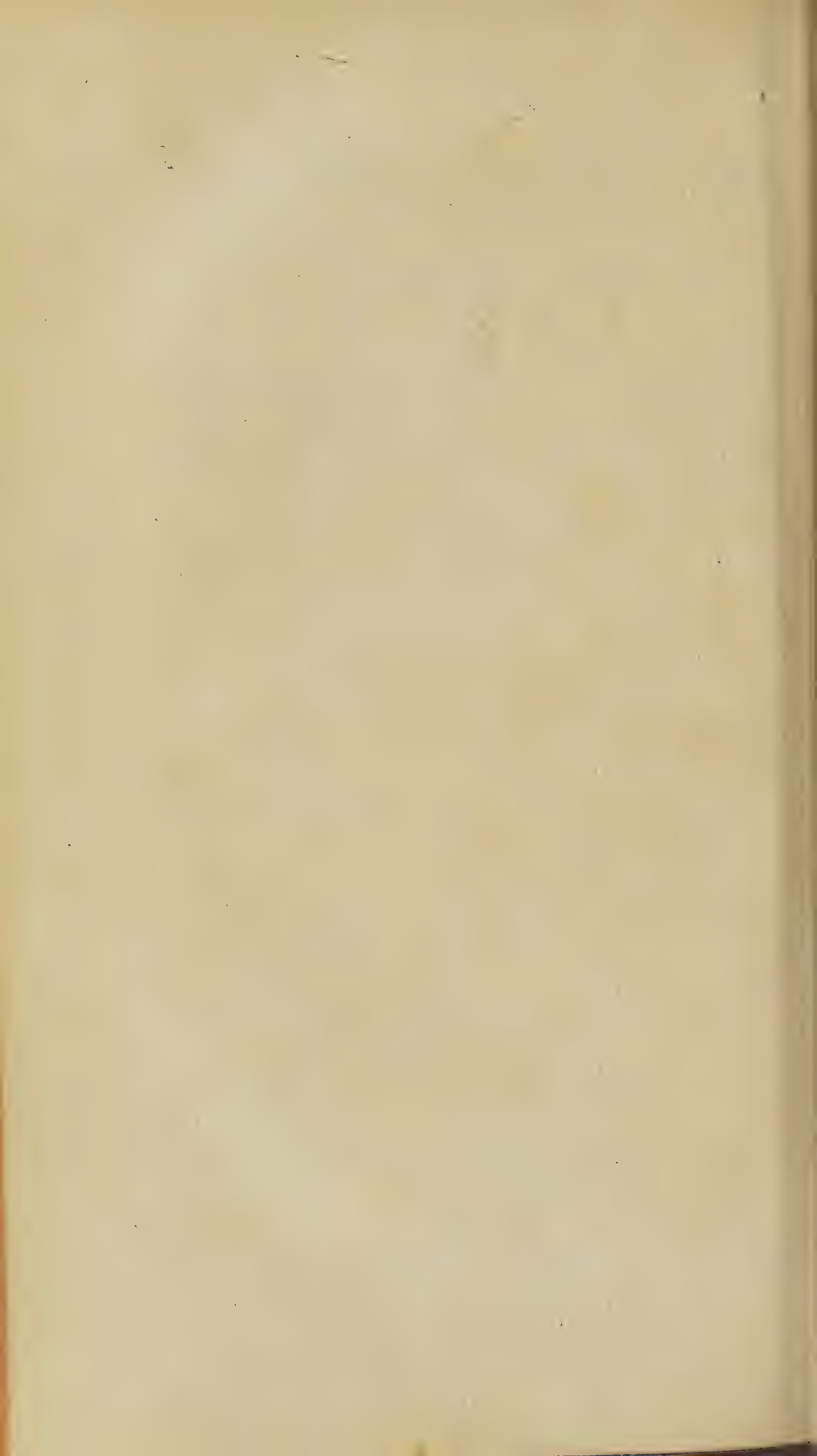
Corollaires relatifs à l'état du feu en expansion, 323

Suite des corollaires tirés des huit Articles de cette première Partie, 329

APPENDIX.

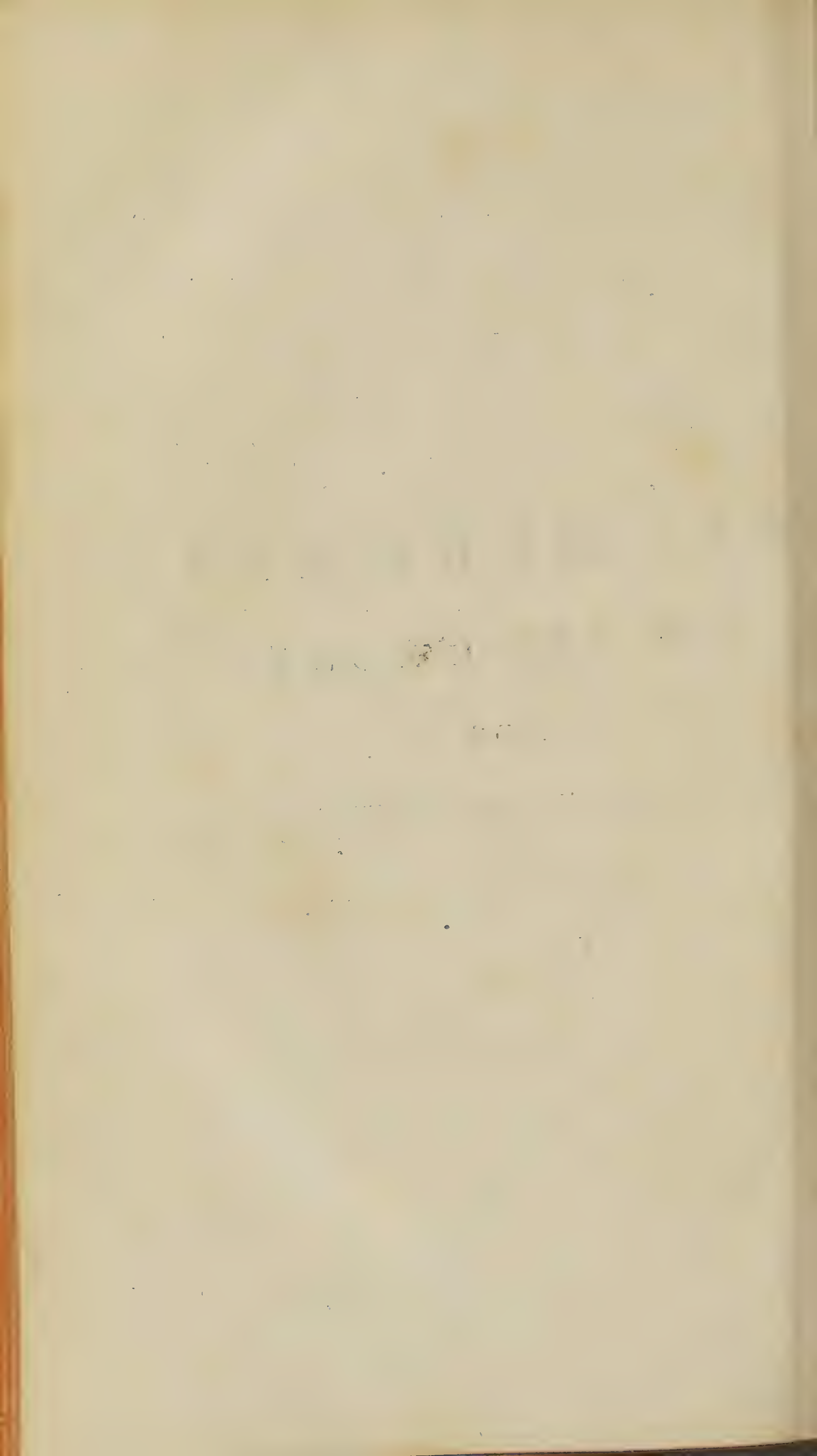
Exposition de plusieurs expériences très-curieuses, par lesquelles la matière du feu (en expansion) est rendue visible, 343

FIN DE LA TABLE.



RECHERCHES SUR LES CAUSES DES PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES.

TOME SECOND.



RECHERCHES
SUR LES CAUSES
DES
PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES,

Et particulièrement sur celles de la Combustion, de l'Élévation de l'eau dans l'état de vapeurs; de la Chaleur produite par le frottement des corps solides entre eux; de la Chaleur qui se rend sensible dans les décompositions subites, dans les effervescences et dans le corps de beaucoup d'animaux pendant la durée de leur vie; de la Causticité, de la Saveur et de l'Odeur de certains composés; de la Couleur des corps; de l'Origine des composés et de tous les minéraux; enfin de l'Entretien de la vie des êtres organiques, de leur accroissement, de leur état de vigueur, de leur dépérissement et de leur mort.

Avec une Planche.

PAR J. B. LAMARCK,

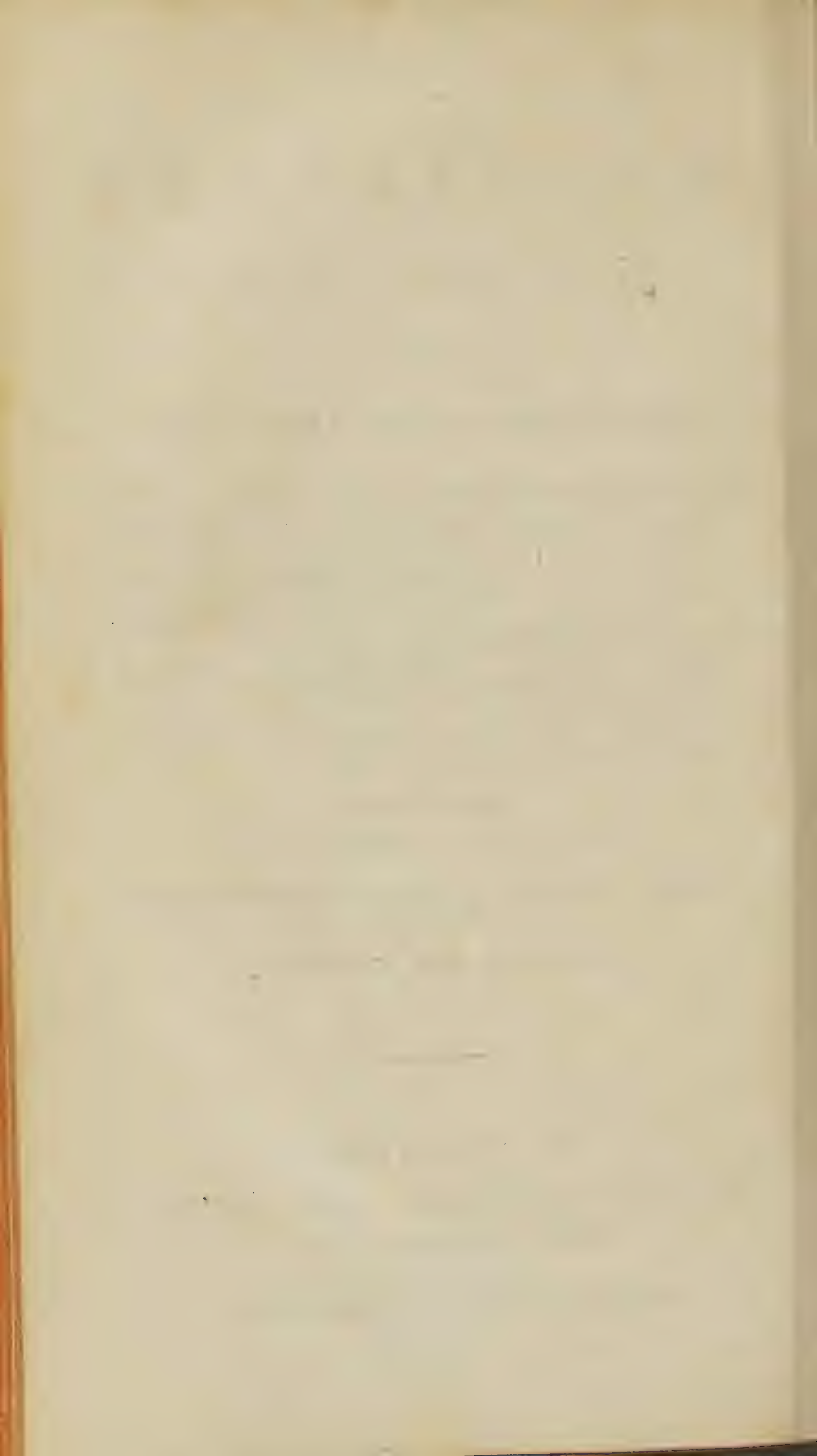
Professeur de Zoologie au Museum National d'Histoire Naturelle.

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez MARADAN, Libraire, rue du Cimetière-André-des-Arts, n°. 9.

SECONDE ANNÉE DE LA RÉPUBLIQUE.



RECHERCHES

SUR LES CAUSES

DES

PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES.

SECONDE PARTIE.

Recherches sur ce qu'on nomme affinité chymique.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

S'il faut une étendue de génie aussi vaste qu'inconcevable, pour s'élever à la considération des faits principaux que nous offre l'univers; pour prescrire, par exemple, les grandeurs, les densités, les distances et les mouvemens des astres qui en paroissent les grandes et principales parties; enfin, pour embrasser d'un seul trait d'imagination le vaste ensemble de tout

ce qui existe; j'ai cru m'appercevoir qu'il n'étoit pas moins difficile à l'homme de rapporter à leurs véritables causes, tous les faits particuliers dont il est à chaque instant témoin, lors même qu'il observe ce qui l'environne le plus immédiatement. Ses connoissances sur les qualités de la matière, sur la nature des élémens, sur leurs facultés réelles, sur leurs relations mutuelles, sur les modifications que plusieurs d'entre eux sont susceptibles de subir, et sur le véritable état des composés qu'il observe dans la nature, sont encore, ce me semble, la plupart bien incertaines. Ce sont cependant de toutes les connoissances que l'homme cherche à se procurer, celles qu'il lui importe le plus d'acquérir, à cause de la liaison nécessaire de son être physique, avec tous les êtres qui sont autour de lui, ou dont il peut avoir besoin. Mais il semble que les découvertes qui devoient être les moins à la portée de l'esprit humain, sont précisément celles dans lesquelles il se distingue davantage; puisqu'il a fait dans tout ce qui concerne la physique céleste, des progrès inconcevables, tandis qu'il n'a encore sur la nature et les propriétés du feu, de l'air, &c. &c. que

des idées confuses, mal liées entre elles, et la plupart incompatibles avec les faits qu'il cherche à expliquer. Autant l'homme s'est surpassé lui-même dans les connoissances sublimes auxquelles il a su atteindre, dans ses recherches sur les grands faits que je viens de citer; autant il me paroît inférieur à lui-même dans les hypothèses accumulées et la plupart obscures ou disparates, qu'il s'est formé pour rendre raison de tous les phénomènes particuliers que les corps qui l'environnent lui mettent continuellement sous les yeux.

Je suis bien éloigné de vouloir inspirer la moindre idée défavorable envers tant d'hommes célèbres qui se sont efforcés de reculer la limite de nos connoissances sur les objets importans dont je viens de faire mention. Je respecte infiniment tous les savans qui se sont occupés de ces objets, et je ne cesserai jamais de rendre à leur mérite particulier toute la justice qui leur appartient réellement : mais, comme je crois qu'ils sont encore fort éloignés du but qu'ils se sont proposé dans leurs recherches, et qu'il me semble entrevoir les principales causes qui les empêchent d'y parvenir; pour réussir à les faire bien connoître, qu'il me

soit permis de jetter ici un coup-d'œil philosophique sur l'état actuel de la science qu'ils ont cultivée, et sur la nature des principes et des vues qu'ils nous ont transmis.

Exposition de quelques considérations importantes qu'il est essentiel d'examiner, avant de déterminer les causes des faits physiques et chymiques parvenus à notre connoissance.

391. C'est peut-être mal-à-propos qu'on distingue la chymie de la physique, et que l'on considère les belles connoissances qui ont rapport à l'une et à l'autre, comme faisant partie de deux sciences vraiment séparées entre elles; car toutes deux ont nécessairement un grand nombre d'objets communs. En effet, la connoissance des qualités essentielles de la matière, des facultés particulières des élémens, de leurs relations immédiates, &c. &c. ne doit pas être moins recherchée par le physicien que par le chymiste. Dans ce cas, celui-ci n'a donc de bien particulier qui le distingue du physicien, que l'art auquel il s'applique spécialement; je veux dire l'art d'altérer

la nature des composés qui existent, et d'obtenir par les destructions qu'il opère, des combinaisons particulières, dont tantôt il trouve des modèles dans la nature même qui détruit aussi sans cesse, quoique par d'autres moyens, et tantôt des combinaisons qui n'eussent jamais existé sans son art.

392. Toutes les règles que les chymistes ont établies sur la manière de faire leurs opérations, les instrumens qu'ils ont inventés à ce sujet, et les moyens qu'ils prescrivent pour réussir, forment une suite précieuse de connoissances et de principes, d'autant plus utiles, qu'un grand nombre de ces opérations et de leurs produits servent à l'homme dans ses besoins de tout genre : mais les conséquences qu'ils ont tirées des résultats de leurs opérations, ne me paroissent pas toutes aussi favorables à l'avancement de la science importante qui en est l'objet, c'est-à-dire, à jetter un vrai jour sur la partie philosophique de cette belle science.

393. En effet, les chymistes altérant tous les composés sur lesquels ils opèrent, prétendent que toutes les combinaisons particulières qu'ils obtiennent à mesure qu'ils

changent ou le nombre, ou les proportions des principes de ces composés, existoient entièrement formées dans les substances qu'ils ont détruites. Personne ne les a contredit à cet égard, et il en est résulté que cette opinion qu'on a négligé d'examiner, a été regardée comme un principe genéralement convenu.

De-là naquit cette liste d'acides divers, dont le nombre augmentant chaque jour, à mesure que les chymistes varient et étendent leurs opérations, n'est point prêt d'être fixé, et ne le pourra jamais être; de-là en un mot, l'origine prétendue des gaz, des alkalis, des sels, des chaux, des cendres, des suies, des charbons, et d'une infinité de combinaisons différentes, qui, quoiqu'étant les vrais résultats des destructions que la nature opère, lorsqu'elle en fournit des exemples, et des décompositions que l'art sait produire lorsqu'il les obtient, sont cependant, selon la plupart des chymistes, autant de substances constantes dans la nature, et répandues dans les divers corps dont on les retire.

394. Les savans dont je parle se fondent dans leur sentiment, sur ce que toutes les fois qu'ils font la même opération sur la

même substance, ils obtiennent toujours un même résultat : mais cela pouvoit-il être autrement, et ont-ils pu douter que les mêmes causes puissent toujours produire des effets semblables ? Lorsqu'ils changent les proportions des principes qui constituent le soufre, en dissipant, par le moyen de la combustion, certaines quantités de ces mêmes principes; la combinaison qu'ils parviennent à obtenir après ce changement, est une matière qu'ils nomment *acide vitriolique*, et qu'ils auront toujours constamment par la même voie. Mais si, au lieu d'opérer ainsi la destruction du soufre, ils appliquent le même moyen de décomposition au phosphore qui, quoique étant une substance analogue au soufre, a ses élémens constitutifs dans d'autres proportions, le résultat qu'ils réussiront à obtenir de cette décomposition, ne sera plus le même que dans le cas précédent, et la matière qui leur restera, sera un acide distingué en quelque chose du vitriolique, parce que ses principes ne seront pas dans les mêmes proportions. Ils auront donc la substance qu'ils nomment *acide phosphorique*.

Mais, dira-t-on, le même acide vitrioli-

que qu'on a obtenu de la décomposition du soufre, s'obtient encore de la destruction d'autres substances très-différentes; donc c'est un être existant dans la nature, et qui est répandu plus ou moins abondamment dans divers corps. A cela, je réponds que cette conséquence n'est point du tout nécessaire, comme elle le paroît d'abord; et j'en offre des preuves dans les considérations suivantes, auxquelles on ne peut se dispenser d'avoir égard.

395. Les substances minérales n'étant point réellement des individus, comme le sont tous les êtres organiques, chacune d'elles n'est constituée essentiellement que par la réunion de tel nombre de principes combinés dans de telles proportions : or, il en résulte évidemment que toutes les fois qu'en altérant la nature d'une substance quelconque, on parviendra à avoir une combinaison dont les principes seront dans des proportions telles à pouvoir constituer l'acide vitriolique, on obtiendra constamment cet acide, quelle que soit la nature du composé qu'on aura détruit.

396. Enfin, comme l'homme ne peut pas changer à volonté les proportions des élé-

mens constitutifs d'un composé, dans tous les degrés qu'il jugeroit à propos, ses moyens de décomposition étant bornés à l'emploi de certains agens dont il ne maîtrise point l'action; il n'obtient toujours, par la décomposition de telle substance, que certains résultats, qui lui présentent les mêmes sortes de combinaisons. Au lieu que si l'homme avoit des moyens plus étendus et dont il fût entièrement maître, il est clair qu'en produisant sur un composé dans lequel les quatre élémens (je suppose toujours qu'il n'y en a que quatre) abonderoient jusqu'à un certain point, tous les degrés d'altération possibles, par les plus petits changemens dans les proportions et dans le nombre des principes, et sur-tout s'il pouvoit opérer de manière à épuiser tous les cas; il obtiendroit successivement avec ce seul composé, toutes les combinaisons dont la nature dans les minéraux, et la chymie dans les produits de ses opérations, peuvent fournir des exemples.

397. Il n'y a aucune limite essentielle entre chaque sorte d'être inorganique qui existe ou qui peut exister; car le nombre et les proportions des principes composans de chaque matière minérale, constituant

essentiellement sa nature, deux substances qui diffèrent entre elles le moins possible dans ces deux conditions, sont nécessairement d'une nature d'autant plus analogue; et toutes les différences que l'art ou la nature parviennent à produire en altérant les composés, en dégageant et séparant certaines quantités de leurs élémens constitutifs, et par conséquent en changeant les proportions de ceux qui restent ensuite combinés, donnent lieu à autant de nouveaux composés, qui n'existoient nullement dans les substances qu'on a détruites.

398. Quand on voudra faire attention à la différence considérable qui se trouve entre la *combinaison* qui constitue les substances, et l'*aggrégation* qui donne lieu aux masses sensibles des corps; on sentira que la combinaison d'une substance n'est autre chose que la réunion d'un certain nombre de principes dans de certaines proportions, formant une petite masse de matières dont le volume est inappréciable à l'homme, à cause de sa ténuité, mais qui, pour chaque substance, est toujours la même, toujours de même forme, &c. Or, cette petite masse qu'on doit nommer *molécule aggrégative*, ou *molécule essentielle*, est essen-

tiellement un composé simple, formé de l'union immédiate d'élémens combinés ensemble dans cette petite masse. Cela est si vrai, qu'un morceau de soufre du poids d'une livre, n'est pas plus *soufre*, qu'un morceau de la même substance qui ne peseroit qu'un grain; et certainement le soufre est constitué par la nature de la molécule aggrégative qui est *soufre*, soit qu'on la considère seule, soit qu'on en examine un grand nombre rassemblées en une masse commune. Ce que je viens de dire de la molécule aggrégative du soufre, est également vrai pour la molécule aggrégative de toute autre combinaison; et je ne saurois trop le répéter, la nature de toutes les matières qui existent, ne réside nullement dans les masses sensibles que nous observons, mais est décidément constituée par la nature même de la molécule aggrégative, pour chaque sorte de substance composée, et par la nature de la molécule intégrante pour chaque sorte de matière simple.

399. Mais l'aggrégation qui constitue les masses de matières dont la nature est remplie, est une chose bien différente de la combinaison. Elle n'est, comme nous le ferons voir dans nos recherches sur l'affi-

nité chymique, qu'un véritable effet de l'attraction; et sa possibilité, ainsi que ses divers degrés d'intimité, ne sont dus qu'à la forme essentielle de chaque sorte de molécule, soit aggrégative, soit intégrante; forme qui, pour chaque matière, permet un nombre plus ou moins considérable de points de contact, un rapprochement plus ou moins grand dans les molécules aggrégées, et par conséquent une aggrégation plus ou moins forte, en laquelle réside le degré de solidité des masses. Or, l'expérience fait voir que cette aggrégation peut s'opérer entre des molécules de diverse nature, comme elle peut avoir lieu entre des molécules toutes d'une même sorte; ce qui occasionne dans la nature, des masses hétérogènes et des masses homogènes, comme on l'observe en effet.

400. On voit, par le simple exposé de ces considérations importantes, que la décomposition d'une substance, et l'aggrégation rompue d'une masse de matière quelconque, sont deux effets bien différens, qu'on ne doit jamais confondre ni perdre de vue dans aucun cas; et que souvent en opérant chymiquement sur certaines matières hétérogènes, il doit arriver que la

combinaison de telle sorte de molécule est déjà altérée, tandis que telle autre sorte de molécule n'a encore perdu que son aggrégation; au lieu que les opérations qu'on fait sur des substances composées homogènes, comme sur le soufre, le phosphore, le sucre, les huiles, &c. se réduisent à deux effets bien distincts; savoir, ou à détruire l'aggrégation de leurs molécules, ou à altérer leur nature et les décomposer véritablement. Mais dans aucun cas, en détruisant les molécules essentielles de ces matières homogènes, on n'en retire jamais aucun composé préexistant entre elles; et les nouveaux composés qu'on obtient alors sont nécessairement les suites des altérations qu'on a causées sur les premières combinaisons: or, ces nouveaux composés n'ont lieu que parce qu'en détruisant une substance, on ne dégage jamais entièrement à la fois tous ses élémens constitutifs.

J'aurois pu m'étendre beaucoup davantage sur ces matières, et je n'aurois pas été embarrassé, si j'avois voulu faire un ouvrage très-volumineux et même rempli de détails très-importans; mais ce n'a point été du tout mon objet. Je crois seulement en avoir dit assez pour que ceux qui cher-

chent la vérité de bonne-foi, puissent suffisamment m'entendre ; et dans ce cas, j'aurai rempli la tâche qui m'a été imposée par les circonstances, si j'ai pu suggérer quelques idées avantageuses aux progrès des sciences physiques, et sur-tout si j'ai contribué à modérer la précipitation avec laquelle on s'efforce tous les jours, pour soutenir les hypothèses qu'on a établies, de former des *suppositions* (1) qu'on

---

(1) 1°. Les chymistes pneumatiques [confondant les effets de l'*aggrégation* avec ceux de la *combinaison*], disent qu'un composé peut être formé de l'union de plusieurs autres composés toujours existans.

2°. Les mêmes chymistes pensent que toutes les combinaisons particulières qu'ils obtiennent, en altérant des composés sur lesquels ils opèrent, existoient toutes formées dans les composés d'où elles proviennent.

3°. Ces mêmes chymistes supposent que la matière a une tendance à la combinaison, tendance qu'ils disent se manifester principalement dans les substances salines. Et quoiqu'ils n'aient jamais obtenu de combinaisons particulières qu'en détruisant ou altérant des composés préexistans, et qu'en effet ils n'aient jamais pu combiner directement plusieurs matières simples ensemble, ils disent cependant qu'ils peuvent former des combinaisons.

On verra par ce qui va suivre, combien ces supposi-

ne daigne jamais examiner, et sur le fondement desquelles cependant on se repose comme s'il étoit de toute évidence.

ARTICLE PREMIER.

De la tendance de tous les composés de la nature à la décomposition, tendance prise pour une indication de leur affinité, lorsqu'elle est effective.

401. On doit entendre par *affinité*, dit M. Macquer, la tendance qu'ont les parties soit constituantes, soit intégrantes des corps, les unes vers les autres, et la force qui les fait adhérer ensemble lorsqu'elles sont unies.

402. Quoique cette définition présente une idée claire et très-intelligible, je ne la crois pas exacte ni conforme à la vérité, relativement à l'étendue de l'application

tions sont peu fondées ; et cependant, comme ce sont les bases qui soutiennent tout l'édifice de la théorie nouvelle, on sentira, dans la recherche de la vérité, combien il est important de ne point admettre les points fondamentaux d'une théorie quelconque, sans l'examen rigoureux et suffisamment prolongé, qui peut seul nous éclairer sur leur fondement.

qu'on a coutume d'en faire ; enfin elle ne me paroît point admissible, à moins qu'on ne distingue parmi tous les phénomènes, qu'on rapporte à l'affinité, tout ce qui appartient à la loi générale de l'attraction, d'avec tout ce qui est produit par l'imperfection des composés.

403. Dans le premier cas, qui est le seul auquel la définition de M. Macquer me paroisse pouvoir convenir, on comprendra tout ce qui concerne l'aggrégation des corps; mais comme ce qu'on appelle *affinité de composition*, ne peut s'appliquer qu'à tout ce qui a rapport au second cas, je pense que c'est ici fort improprement, qu'on emploie le mot *affinité*, parce que l'idée qu'on y attache est dans ce cas une erreur manifeste, comme je me propose de le faire voir dans cet article.

404. L'affinité chymique est la tendance *apparente* qu'ont certaines substances à s'unir ou à se combiner les unes avec les autres ; phénomène d'autant plus remarquable, qu'il est particulier à ces substances, et qu'il n'a point lieu pour toutes les matières connues. C'est ainsi, par exemple, qu'on dit communément que les acides et l'eau ont ensemble une affinité très-

sensible,

sensible, parce que ces substances paroissent se combiner avec une sorte d'avidité et une promptitude qui étonne; tandis que l'huile et l'eau présentent dans leur mélange des phénomènes tout-à-fait contraires, et qui font dire que ces matières n'ont aucune affinité entre elles.

405. Il est clair, d'après ce seul exemple, que la tendance qu'ont les parties des corps à s'approcher les unes des autres, ne suffit point pour nous donner une juste idée de l'affinité chymique en général, puisqu'elle ne nous fait point appercevoir la cause du phénomène dont je viens de faire mention, et qui semble même la contredire. C'est aussi ce qui a forcé l'illustre auteur que je viens de citer, d'avoir recours à l'ingénieuse hypothèse d'une tendance à la composition, qu'il distingue en *satisfaite* et *non-satisfaite*, hypothèse qui conviendroit assez bien à la plupart des cas, et qui mériteroit de fixer l'opinion des savans, si la nature ne déposoit par-tout et évidemment contre elle.

Afin de répandre quelque jour sur le sujet que je me propose de traiter, je vais d'abord distinguer parmi les phénomènes chymiques qu'on rapporte à l'affinité, tout

ce qui est causé par l'attraction, d'avec ce qui est le produit de l'imperfection des composés qui se détruisent ; et je ferai voir que ces deux causes sont non-seulement très-différentes, mais même sont tout-à-fait indépendantes l'une de l'autre. De sorte que c'est très-mal-à-propos qu'on range sous un même point de vue et qu'on désigne par un nom commun, des phénomènes qui n'ont aucun rapport entre eux.

Après avoir exposé la cause de l'aggrégation des corps, et par conséquent l'affinité qui provient de l'attraction, j'essaierai de prouver, 1°. que la matière n'a aucune tendance à la composition ; 2°. que tous les composés de la nature tendent sans cesse à se détruire ; 3°. enfin que les composés qui existent, n'ont tous, sans exception, aucune tendance à se combiner les uns avec les autres ; ce qui me conduira à développer la cause de la dissolution, et à faire voir que ce qu'on nomme *affinité de composition*, est une erreur manifeste. [*Voyez* l'article second.]

L'attraction est la cause première de l'aggrégation des corps, soit simples, soit composés; et la figure des molécules aggrégatives de ces corps et de toutes les substances possibles, est la cause directe des différences qu'on observe dans leur aggrégation.

406. L'attraction [10] est un fait si bien constaté et si généralement confirmé, qu'il faudroit une obstination marquée pour se refuser à son évidence. Elle consiste, comme l'on sait, dans une tendance continuelle de toutes les particules de matières qui existent, à s'approcher les unes des autres; de sorte que ces particules de matière et tous les corps qu'elles forment, s'attirent réciproquement et tendent à se réunir, en raison directe de leur masse, et en raison inverse du quarré de leur distance.

407. Cela posé, il me semble hors de doute que c'est cette tendance à la réunion qui est la cause première de l'aggrégation des corps; car, au rapprochement nécessaire des molécules aggrégatives d'une substance, que l'effectuation de cette tendance ou une autre cause, a pu resserrer

en une masse commune, il faut encore une force toujours agissante pour conserver ces molécules dans leur état de rapprochement, et constituer leur aggrégation. Or, l'attraction suffit évidemment pour produire cet effet.

408. Ensuite il est facile de concevoir que ce doit être à la figure des molécules aggrégatives des corps, qu'il faut attribuer la cause prochaine ou efficiente de leur aggrégation. En effet, il est certain que la différence de figure dans les molécules aggrégatives de diverses substances, influe directement sur le degré de rapprochement dont ces molécules sont susceptibles, car une différence dans la figure des molécules aggrégatives ou intégrantes d'un corps comparé à un autre, en produit nécessairement une dans la quantité de points de contact que peuvent avoir ces molécules dans leur aggrégation (1). Or, il est clair

(1) De même que la figure sphérique des molécules d'une substance, est celle qui permet à ces molécules la moindre quantité possible de points de contact dans leur plus grand rapprochement entre elles, et par conséquent doit nuire à leur aggrégation ; de même, par une suite nécessaire, la figure applatie ou lamelleuse

que plus le nombre des points de contact qui unissent les molécules aggrégatives d'un corps est considérable, plus l'aggrégation (1) des molécules d'une matière quelconque, est celle qui permet à ces molécules le plus grand nombre de points de contact dans leur rapprochement, et conséquemment est celle qui favorise le plus leur aggrégation.

Or, parmi les molécules qui sont dans ce dernier cas, celles qui sont triangulaires, sont évidemment les plus propres à l'aggrégation qui donne lieu aux masses solides; car de toutes les figures possibles, celle qui est constituée par une forme applatie et triangulaire, est la plus complètement opposée à la figure sphérique, de laquelle résulte la fluidité essentielle.

Aussi la considération de la dureté et de la forme toujours hexagone des cristaux de roche, ne laisse nuls doutes sur la figure des molécules intégrantes de cette matière; molécules qui ne peuvent être que triangulaires et très-applaties, par les raisons qui viennent d'être exposées. Deux triangles joints ensemble par un de leurs bords, forment un rhombe; et les combinaisons possibles des rhombes unis ou aggrégés ensemble, suffisent pour donner lieu aux figures de tous les cristaux, soit calcaires, soit spathiques connus : cela ne peut être contesté.

---

(1) Je définis l'aggrégation, une cohérence réelle, quoique plus ou moins grande, existante entre les molécules aggrégatives ou intégrantes d'une substance, quelle qu'elle soit : de sorte que, depuis le corps le plus solide où cette cohérence est à son plus haut terme,

de ce même corps est parfaite; car ces molécules sont alors dans le plus grand état de rapprochement possible, et soumises par conséquent à leur plus grand degré d'attraction. Par la même raison on conçoit que le contraire a lieu dans les cas opposés.

409. On sent d'après cela, que si l'aggrégation n'est pas la même dans tous les corps qu'on connoît, ce n'est pas que la tendance dont il s'agit, soit réellement dif-

---

jusqu'au corps le plus mol, c'est-à-dire, jusqu'à celui qui, sans être complètement fluide, approche le plus de la fluidité, et où cette cohérence est à son moindre degré possible, l'aggrégation est toujours manifeste.

J'appelle *fluidité*, l'état d'une substance dont les molécules tout-à-fait libres, peuvent être contiguës les unes aux autres, mais n'ont aucune cohérence entre elles. La figure exactement sphérique des molécules d'une substance, me paroît, comme je l'ai déjà dit, celle qui permet le moins de points de contact dans la contiguité des molécules, et qui par conséquent produit la fluidité par essence. Car je distingue cette fluidité, de celle que je nomme *accidentelle*, et qui n'est point causée par la figure des molécules des substances qui l'éprouvent, comme les matières en fusion, mais par l'écartement de ces molécules, opéré par l'interposition d'une matière expansive et fluide essentiellement, qui suspend leur aggrégation.

férente dans les divers corps de la nature ; la loi de l'attraction est uniforme et générale, et ne souffre nulle part aucune exception manifeste. Mais les diverses figures des molécules aggrégatives des corps, ne permettant point dans les différens corps, comme je viens de le dire, un égal nombre de points de contact entre ces molécules, et par conséquent un égal degré de rapprochement et d'attraction entre elles, l'aggrégation de ces divers corps ne peut pas être la même, quoique l'attraction qui la cause par-tout, agisse toujours de la même manière.

410. Maintenant, si l'on juge à propos d'appeller *affinité* la façulté qu'ont les molécules d'une même substance, ou celles de deux substances différentes, de pouvoir s'unir et former ensemble une masse commune par l'effet de leur aggrégation, de sorte que dans le premier cas, il en résulte un corps homogène, tel que le quartz transparent, formé par des molécules vitreuses réunies, et dans le second cas un corps hétérogène, comme celui qui est formé par l'alliage de l'or avec l'argent, du cuivre avec l'étain, &c. et qu'ensuite on dise que deux substances qui, comme le

fer et le plomb, ne peuvent s'allier ensemble, n'ont point d'affinité entre elles; je ne vois point d'inconvénient à adopter cette expression, pourvu qu'on l'entende dans sa véritable signification, et qu'on ait auparavant fixé de justes bornes à l'application qu'on en peut faire.

411. Ainsi l'affinité sera constituée par la possibilité d'aggrégation entre les molécules, soit d'une même substance simple ou composée, ce qui formera un corps homogène, soit de deux ou plusieurs substances différentes, ce qui donnera lieu à un corps dont les molécules aggrégatives seront de nature différente. Dans tout cela, ce sera toujours à l'attraction et en même tems à la figure des molécules aggrégatives des substances qu'on observera, qu'il faudra rapporter la cause de toutes les nuances d'*affinité* ou d'aggrégation possibles.

412. Mais une tendance à la réunion, d'où naît l'aggrégation des molécules d'une substance, lorsque leur figure le permet, et une tendance à *la composition*, me paroissent deux choses bien différentes. La première est un phénomène général, constaté par les faits, et qui a lieu également pour toutes les sortes de matières qui exis-

tent ; au lieu que la seconde est une opinion destituée de tout fondement, opinion que l'on n'a proposée que parce qu'on a méconnu la véritable cause de la dissolution, qu'on a mal-à-propos regardée comme un acte direct de composition entre les substances qui la produisent. Les trois articles suivans suffiront, je pense, pour développer tout le fondement de cette assertion.

La matière n'a aucune tendance à la composition.

413. Il est bien vrai, comme nous venons de le voir, que les différentes sortes de matières qui existent, tendent toutes à s'approcher les unes des autres, puisqu'elles sont toutes soumises à la loi universelle de l'attraction ; mais en s'approchant par cette cause, elles ne peuvent que se disposer toutes dans un ordre relatif à leurs propres qualités ; de sorte que les plus pesantes, c'est-à-dire, celles dont les molécules intégrantes ont plus de masse, s'approcheront entre elles, et occuperont un espace dont toutes les autres matières seront exclues, &c. Or, il est facile de sen-

tir que les qualités propres et distinctives des diverses sortes de matières qu'il y a dans la nature, sont autant d'obstacles directs à la formation d'un composé, puisque pour la formation d'une pareille substance, il faut que sa cause productrice soit capable de vaincre les obstacles qu'opposent à la composition les qualités propres de chacun des élémens du composé dont il s'agit.

414. Aussi avons-nous droit de conclure que si toute la matière qu'il y a dans l'univers existoit étant munie des qualités qui sont dans son essence, et des qualités particulières qui distinguent ses diverses sortes, et que les êtres organiques et l'activité répandue dans la nature (1) n'eussent point

---

(1) Pour expliquer physiquement l'origine et le mécanisme de l'univers, je trouve trois connoissances principales, que l'homme raisonnant philosophiquement, ne me paroît jamais pouvoir acquérir. La première est la cause productrice de la matière munie de toutes les qualités et facultés qui tiennent à son essence. La seconde est celle de l'existence des êtres organiques et de ce qui constitue la vie et l'essence de ces êtres; car la matière avec toutes ses qualités, ne me paroît nullement capable de produire un seul être de cette nature. Enfin la troisième est celle de l'*activité* qui se trouve répandue dans tout l'univers.

eu d'existence, la matière avec toutes ses facultés, en y comprenant même l'attraction à laquelle elle est assujettie, n'eût jamais pu produire un seul composé.

415. Ce que je viens d'établir n'est point une simple hypothèse, comme on sera sans doute porté d'abord à le croire, parce que ces points de vue sont peu familiers et n'ont point encore vraisemblablement été examinés : mais c'est, j'ose le dire, un prin-

---

En effet, la matière existant avec toutes ses propriétés essentielles, et les êtres organiques étant en même tems supposés, l'activité dont il est question, n'en résulteroit point encore physiquement. Quelle est donc cette activité, et d'où tire-t-on l'idée de son existence ?

Le mouvement des corps célestes, par exemple, ne pourroit point être uniquement produit par l'attraction ; il faut encore supposer une impulsion particulière, ou un mouvement de projection communiqué à ces corps ; mouvement que la matière avec toutes ses facultés, n'a pu sans doute leur donner, que les êtres organiques qui en reçoivent la faculté de subsister et de se perpétuer, n'ont eux-mêmes pu produire, mouvement, en un mot, qui est peut-être la cause première de l'activité dont nous faisons mention, comme l'émission de lumière des astres lumineux, paroît en être la cause prochaine.

cipe d'autant plus fondé, qu'il est susceptible de preuves rigoureuses.

416. En effet, pour que les diverses sortes de matières qui existent, puissent être combinées ensemble et former un véritable composé, il faut auparavant que ces matières ou la plupart d'entre elles aient été modifiées par une cause quelconque; car, que l'on y fasse attention, il n'existe pas un seul composé connu, dans lequel les élémens qui le constituent, soient tous dans leur état naturel. Ces élémens, ou au moins plusieurs d'entre eux, y sont dans un état de modification bien décidé. Ce n'est point mon imagination qui me sert et qui me fait voir tout ce que j'avance. J'en appelle, à cet égard, à l'expérience et à l'observation de tous les savans. Le feu fixé dans les corps y est dans un état de condensation qu'on ne sauroit nier; les phénomènes qui ont lieu dans son dégagement, en sont une preuve incontestable; et l'air, principe constituant d'un composé quelconque, y est aussi dans un si grand état de resserrement, que lorsqu'il s'en dégage et devient libre, il occupe un espace de plusieurs centaines de fois plus considérable.

Enfin le principe terreux lui-même paroît modifié lorsqu'il est dans un état de combinaison.

417. Maintenant, si aucun composé quelconque n'a tous ses élémens constitutifs dans leur état naturel, comme il est aisé de s'en convaincre, j'ose avancer que la matière, par ses propres qualités ni par les facultés qui appartiennent à son essence, ne peut elle-même se modifier. Cela me paroît de toute évidence; car elle ne peut tendre à s'éloigner de son état naturel, et elle ne peut s'en écarter que lorsqu'elle éprouve l'action d'une cause étrangère, c'est-à-dire, hors d'elle, qui l'y contraint. Je suis donc en droit de conclure qu'il faut nécessairement une cause tout-à-fait particulière pour altérer l'état naturel de certaines sortes de matières, et les mettre dans la circonstance favorable à leur combinaison avec les autres sortes. Or, il est clair que, sans cette cause, jamais il n'y auroit eu de composé, et que c'est sans aucun fondement sensible, qu'on a prétendu que la matière avoit une tendance à la composition.

418. La cause directe qui modifie la matière et met les substances simples dans

le cas de pouvoir former des combinaisons entre elles, est, comme je l'ai fait voir, l'action solaire d'une part, et celle des êtres organiques de l'autre, c'est-à-dire, le résultat de leur action vitale. Or, s'il étoit possible de supprimer de l'univers, l'existence de ces deux causes, qui, relativement à leur effet commun, n'en font qu'une seule, on verroit alors immanquablement toute la nature livrée à la destruction, et d'elle-même tendre à sa ruine, en anéantissant avec le tems, par les propres facultés de la matière qui la constitue, tous les composés qu'aucune cause ne pourroit rétablir.

419. Qu'arrive-t-il à tous les êtres organiques dès l'instant qu'ils sont privés du principe vital qui les faisoit subsister? La cause active qui a la faculté de modifier la matière et de combiner immédiatement les élémens, n'existant plus en eux, le corps de ces êtres subit alors une destruction inévitable; destruction plus ou moins prompte, selon les circonstances qui l'accompagnent, mais qui s'opère réellement jusqu'à l'entière séparation des principes qui composoient sa substance. Or, dans ce cas la matière agit par ses propres

facultés, et la destruction du composé que l'action organique ne défend plus ou n'entretient plus, devient alors l'ouvrage même de la matière. Tous les élémens de ce composé tendent sans cesse alors à se dégager, afin de perdre leur état forcé de modification; et quoique dans les transmutations nombreuses auxquelles ces élémens sont souvent assujettis avant de pouvoir être tout-à-fait libres, ils forment des composés qui ne sont jamais produits par des êtres organiques; ces composés sont toujours de plus simples en plus simples, à mesure qu'ils se succèdent par les altérations qu'ils éprouvent, et se terminent à la fin par une destruction complète.

420. Qu'on y prenne garde : les composés qui ne sont pas produits directement par l'action organique, ne sont jamais formés par la combinaison d'élémens immédiate; mais ils sont toujours le résultat de composés plus compliqués, qui, à mesure qu'ils se détruisent, les forment selon le cours fortuit des circonstances. D'ailleurs, quoique les composés dont il s'agit n'aient point été produits par les êtres organiques, ces êtres, malgré cela, y ont nécessairement donné lieu, et on peut as-

surer que ces composés n'eussent jamais existé sans eux. C'est ainsi, par exemple, que les êtres organiques ne produisent point immédiatement du soufre, mais il n'y a point de doute que sans eux cette matière n'eût jamais existé; et ensuite la tendance de la matière à la décomposition, concurremment avec les circonstances qui peuvent y être favorables, opèrent avec le tems les transmutations de ce soufre en pyrites, et des pyrites en métaux, qui sont les composés les moins compliqués qu'on connoisse.

421. Enfin, la fermentation seule est une preuve sans replique, que la matière n'a point par elle-même de tendance à la composition; car elle ne pourroit pas avoir lieu, si les qualités propres de la matière ne lui donnoient une tendance évidemment opposée. Toute substance qui fermente est détruite, comme l'on sait, par l'effet immédiat de la fermentation [295]; et les composés particuliers qui se forment alors, se décomposent à leur tour, avec le tems et par la même cause, quoique plus ou moins promptement, selon leur nature.

Tous

Tous les composés de la nature tendent à se détruire; et leur tendance est en raison inverse de l'intimité d'union de leurs principes constituans.

422. Non-seulement il n'est pas vrai que la matière ait aucune tendance évidente ni même possible à la composition, ce que je crois avoir prouvé précédemment; mais je me propose au contraire de faire voir ici, que tous les composés de la nature, quels qu'ils soient, tendent continuellement à se détruire; et que cette tendance est toujours en raison inverse de l'intimité d'union de leurs principes constituans.

423. De même que les qualités propres des différentes sortes de matières simples, sont de vrais obstacles à la combinaison de ces matières entre elles, puisque pour opérer des combinaisons et former des composés, il faut une cause particulière capable de vaincre ces obstacles; de même aussi les qualités propres des élémens constitutifs des composés, sont des obstacles réels à la durée ou à la conservation de ces substances. Cela est d'autant plus aisé à concevoir, qu'on sait que nécessairement

plusieurs des principes constituans des composés sont alors dans un état de modification considérable, c'est-à-dire, sont dans un état d'altération qui les éloigne beaucoup de leur état naturel. Or, ces élémens ainsi modifiés dans les composés qu'ils constituent, doivent tendre sans cesse à perdre l'état de modification qui est contre leur nature, et qui les prive de leurs facultés essentielles; ils doivent donc tendre aussi en même tems à détruire les composés dont ils font partie, puisque ces composés ne peuvent pas subsister sans eux, et qu'ils n'y peuvent être eux-mêmes comme principes composans, que lorsqu'ils sont modifiés. [*Voyez* 79.]

424. Maintenant, s'il est vrai que les élémens constitutifs des composés de la nature, tendent tous à se dégager de leur état de combinaison, et par conséquent à produire la destruction des composés qu'ils constituent, on sent positivement que cette tendance doit être elle-même plus ou moins modifiée, selon que les degrés d'union des principes de chacun de ces composés, sont plus ou moins considérables.

425. En effet, on ne sauroit douter que les divers composés qui existent, ne diffe-

rent tous les uns des autres par des degrés réels dans l'intimité d'union de leurs principes constitutifs [217]; ce qui est une suite nécessaire de leurs différences dans le nombre, ou au moins dans les proportions de leurs principes. Or, il est évident que les composés dont les principes constituans se trouvent très-intimement unis entre eux, ont alors leur tendance à la décomposition tellement affoiblie ou contrebalancée par cette intimité d'union, que ces composés sont par leur propre nature très-durables, et qu'il faut en conséquence une cause très-puissante pour en opérer la destruction. Ce sont eux que je nomme *composés parfaits;* et l'or, la platine, &c. sont un exemple des substances qui sont dans ce cas.

426. Ensuite, par la même raison, il est clair que les composés dont les principes constituans se trouvent peu intimement unis entre eux, ont alors leur tendance à la décomposition d'autant plus effective, qu'elle est moins affoiblie par leur degré d'union; et que par conséquent ces composés sont d'autant moins durables dans la nature, qu'il ne faut que des causes très-médiocres pour en opérer la destruction, tant

elle est facile et sans cesse prête à s'effectuer.

427. Ce n'est point là une de ces assertions que l'esprit systématique établit tous les jours avec une hardiesse qui n'a d'autre base que l'ignorance même de l'auteur qui l'a créée : c'est un principe si évident, que je ne crains pas qu'on puisse sérieusement le contester. Il est fondé, encore une fois, sur ce que tous les composés n'ont pas leurs élémens constitutifs dans un degré d'union qui soit le même, et sur ce que ceux des composés dont l'intimité d'union des principes est la moins considérable, sont ceux qui ont leur tendance à la décomposition la plus remarquable et la plus effective. Tous les phénomènes de la chymie déposent en ma faveur, et particulièrement ceux qui appartiennent aux dissolutions. Ainsi, je donne le nom de *composés imparfaits* [*voyez* l'article second] aux substances qui sont dans ce cas. Elles se font toutes singulièrement remarquer ou par une odeur, ou par une saveur, ou enfin par une causticité manifeste ; qualités qui indiquent clairement, comme nous le verrons bientôt, la tendance effective dont je viens de faire mention.

428. On voit maintenant que, comme parmi tous les composés que la nature peut produire, il s'en trouve dans toutes les nuances possibles, depuis le composé le plus parfait, c'est-à-dire, celui dont les principes constituans sont le plus intimement unis entre eux, jusqu'au composé le plus imparfait, qui est celui qui a ses principes le moins intimement combinés ensemble; il en résulte que la tendance à la décomposition dont tous les composés de la nature sont réellement munis, se trouve de moins en moins effective, selon que les composés qui sont dans ce cas, sont plus parfaits; et qu'au contraire cette tendance devient d'autant plus remarquable dans les autres composés, qu'ils sont vraiment plus imparfaits.

429. Je suis donc fondé à prétendre que tous les composés de la nature (les êtres inorganiques et ceux qui sont dépouillés de leur principe vital), tendent à se détruire; et que leur tendance est en raison inverse de l'intimité d'union de leurs principes constituans.

La dissolution n'est point un acte direct de composition, mais c'est au contraire l'effectuation de la tendance à la décomposition, entre des substances dont une au moins est un composé imparfait.

430. De même que les matières simples n'ont en elles-mêmes aucune tendance à la composition, ce que je crois avoir déjà prouvé [413 à 422]; de même aussi, comme nous l'allons voir, les composés qui existent n'ont aucune tendance réelle à se combiner ensemble.

431. En effet, il n'est pas vrai qu'un acide quelconque et quelque concentré qu'il soit, ait une véritable tendance à se combiner avec un alkali, ou avec une substance métallique, ou avec une huile, ou avec une matière calcaire, ou enfin avec l'élément aqueux. C'est cependant par cette prétendue tendance très-mal-à-propos admise, et à laquelle on donne le nom d'*affinité*, qu'on s'efforce depuis long-tems d'expliquer le phénomène le plus remarquable qu'offrent les composés entre eux, mais dont la véritable cause ne me paroît pas même avoir été entrevue jusqu'à ce jour.

432. Le phénomène dont je parle est celui qu'on connoît en chymie sous le nom de *dissolution :* or, j'ose avancer que dans toute dissolution quelconque, il n'est pas vrai que ce soit une substance qui se combine avec une autre, et qu'en un mot, on est vraiment dans l'erreur, lorsqu'on regarde une dissolution comme un acte direct de combinaison. Si l'on peut me faire connoître un seul fait par lequel on constatera que tous les principes constituans d'une substance, ont pu d'eux-mêmes se combiner avec tous les principes composans d'une autre, de manière que des deux composés particuliers préexistans, il en sera résulté un seul composé, formé exactement par tous les principes des deux premiers, sans aucune perte, je conviendrai alors que mon assertion est sans fondement ; mais je sais que parmi tous les faits bien connus, il n'en est pas un seul qui dépose contre moi. Qu'est-ce donc qu'une dissolution ?

433. Nous venons de voir dans l'instant que tous les composés de la nature étoient sensiblement distingués les uns des autres par des degrés très-différens dans l'intimité d'union de leurs principes, de sorte qu'il s'en trouve qui ont leurs élémens constitutifs

très-intimement unis entre eux, tandis que d'autres ont leurs principes très-foiblement combinés. Nous les avons distingués, en désignant les premiers sous le nom de *composés parfaits*, et les seconds sous celui de *composés imparfaits*. Enfin, nous avons vu que depuis le composé le plus parfait jusqu'au plus imparfait, la tendance à la décomposition n'étoit pas également effective ; que, par exemple, elle étoit sans effet et amortie dans les composés parfaits, et que dans les autres elle se manifestoit avec la plus grande évidence [425 à 429].

434. Examinons maintenant les composés imparfaits en général, et voyons quelles sont leurs facultés les plus remarquables. Un composé imparfait (tels sont tous les corps odorans, ou savoureux, ou caustiques) me paroît une substance dont les élémens constitutifs sont dans des proportions telles, qu'il n'en résulte qu'une combinaison très-foiblement unie dans ses principes, certains d'entre eux s'y trouvant en une quantité trop grande relativement à celle des autres, pour pouvoir former ensemble une union bien intime. En effet, la foible union des principes d'un semblable composé est prouvée par la facilité avec laquelle il se décom-

pose dans certaines circonstances, et sa tendance à la décomposition, qui est alors très-manifeste, est en outre prouvée par la précipitation avec laquelle elle s'effectue dans ces mêmes circonstances. Or, les circonstances dont je veux parler sont simples et faciles à distinguer. Il suffit qu'un composé, de la nature de celui dont il s'agit, soit en contact avec une substance humide ou avec une matière qui contienne du feu fixé, mais dans un état susceptible d'être altéré facilement; et il faut en outre, qu'au moins un des deux corps en contact, ait ses molécules aggrégatives libres, c'est-à-dire, dans l'état de fluidité ou de vapeurs.

435. Comme dans tous les composés ce sont toujours les principes élastiques [48 et 72] qui sont les plus modifiés, et que dans les composés imparfaits, ces mêmes principes sont ceux qui tendent le plus fortement à se dégager et à devenir libres, il n'est pas étonnant que les matières aqueuses, ou que celles qui contiennent du feu fixé dans un certain état, fournissent, par leur contact avec les composés imparfaits, le moyen direct ou la cause déterminante de la décomposition de ces composés, d'où naît en même tems celle de leur propre décomposition :

car on a vu [34 et 197] que ces matières avoient la faculté de favoriser l'expansion du feu.

436. Qu'on examine tant qu'on voudra ce qui se passe dans une dissolution, on verra toujours que c'est ou une substance qui fournit à l'autre un moyen d'effectuer sa tendance à la décomposition, comme l'argent et l'acide nitreux; ou que ce sont deux substances qui se fournissent toutes deux un mutuel secours relatif à cette tendance commune, tel qu'un acide et un alkali. Or, comme pendant les dissolutions, c'est-à-dire, les décompositions dont il s'agit, les principes constitutifs des matières qui se détruisent, se trouvent un instant presque libres, et cependant encore modifiés; alors ceux de ces principes qui n'ont pu se dégager entièrement, c'est-à dire, qui n'ont pas eu le tems de s'exhaler, de se dissiper ou de se précipiter, selon leur nature, se saisissent les uns les autres dans leur état de modification, et forment alors ensemble un nouveau composé, non constitué réellement par tous les principes des deux premiers composés préexistans, mais formé des débris de ces deux substances ou de la portion de leurs principes qui n'a pu se dégager.

437. C'est ce nouveau composé qui reste après une dissolution, qui a fait prendre le change aux chymistes, et qui les a portés à croire que la dissolution étoit directement un acte de composition, et qu'enfin les composés qui y avoient été employés, tendoient naturellement à se combiner ensemble. Mais la vérité est que le phénomène qui constitue la dissolution, n'est que l'effectuation de la tendance à la décomposition de deux matières, qui s'opère par l'effet de leur contact mutuel, et pendant laquelle la portion surabondante de leurs principes les plus élastiques se dégage et s'exhale, de manière que le nouveau composé, qui se forme communément à la suite de cette décomposition, n'est réellement pas produit par l'union des deux composés en entier, mais par la portion de leurs principes qui n'a pu devenir libre, et qui s'est trouvée dans un état propre à former une combinaison.

438. Qu'on ne m'objecte pas qu'on peut à volonté faire reparoître l'un des deux composés qui ont été employés dans la dissolution, et que l'on prouvera qu'il se trouvoit dans le nouveau composé restant après cette dissolution, puisqu'on pourra l'en retirer. Je répondrai que cela ne sera possible que

lorsqu'on sacrifiera une troisième substance qui puisse, par sa décomposition, fournir tous les principes nécessaires à la recomposition de la substance qu'on voudra obtenir, ou que lorsqu'on sacrifiera une partie de la substance même, pour servir, par ses principes, de complément à la formation de l'autre qu'on voudra recueillir : car j'ose assurer que tous les efforts de l'art et tous les moyens que la chymie peut indiquer, ne feront jamais retirer complètement du nouveau composé qui se trouve après une dissolution, les deux substances qui y ont été employées. La raison en est bien simple ; c'est que ces deux substances n'y existoient pas, ni même les principes qui peuvent les reproduire en entier.

439. Le nouveau composé qui se forme à la suite d'une dissolution, n'est point communément un composé parfait ; il se fait encore remarquer par une tendance effective à la décomposition, ce que caractérise son odeur, ou sa saveur, ou sa causticité : mais malgré cela, ce composé est réellement moins imparfait que ceux ou que l'un de ceux qui ont formé la dissolution de laquelle il est provenu. C'est ainsi que l'acide marin est un composé plus imparfait, que le

sel neutre du même nom, qui provient des suites de la dissolution de l'acide marin avec l'alkali minéral.

440. Ce phénomène devoit ainsi toujours avoir lieu, puisque les composés imparfaits ne sont tels, que parce que leurs principes constitutifs sont dans des proportions qui ne permettent point l'intimité d'union entre eux. Or, lorsque ces proportions viennent à changer, et que les quantités surabondantes de certains principes sont exhalées ou dissipées pendant la décomposition qui constitue la dissolution; alors les principes qui restent se trouvant encore modifiés et en même tems dans des proportions plus convenables à leur union, forment ensemble un nouveau composé, nécessairement moins imparfait que l'un de ceux qui ont donné lieu à la dissolution.

441. Lorsque la dissolution a lieu entre un composé et une substance simple, il est clair que ce composé doit être imparfait, et que c'est alors la substance simple qui fournit à l'autre le moyen nécessaire pour effectuer en tout ou en partie sa tendance à la décomposition. Or, dans ce cas, la dissolution n'est pas suivie d'une véritable composition nouvelle, mais de la perte

d'une portion du composé imparfait, qu'on ne peut plus retrouver en totalité, et de la modification ou de la moindre concentration de l'autre portion restante. Que l'on verse sur de l'huile de vitriol la mieux concentrée, plusieurs fois son volume d'eau, on aura occasion d'observer le phénomène dont je viens de faire mention.

442. Il résulte évidemment, ce me semble, de tout ce que j'ai exposé dans ce chapitre, que la dissolution n'est point un acte direct de composition, mais que c'est au contraire l'effectuation de la tendance à la décomposition entre des substances, dont une au moins est un composé imparfait.

Résumé de cet article.

443. Je me suis proposé de faire voir dans cet article que le mot *affinité*, en chymie, a une acception beaucoup trop étendue, et qui induit souvent en erreur, parce qu'on y rapporte des phénomènes qui en sont tout-à-fait indépendans.

444. Pour y parvenir, j'ai tâché de prouver que non-seulement on devoit distinguer l'affinité d'aggrégation, de celle qu'on nomme affinité de composition; mais même

qu'il falloit restreindre entièrement l'idée qu'on doit avoir de l'affinité, aux phénomènes qui appartiennent à la première sorte d'affinité, c'est-à-dire, aux phénomènes qui dépendent de l'attraction et en même tems de la figure des molécules, soit intégrantes, soit aggrégatives des corps, et qui n'offrent jamais de décomposition ni de composition nouvelle.

445. J'ai essayé ensuite de faire connoître que ce qu'on appelle affinité de composition conduit à une erreur manifeste, parce que tous les phénomènes qu'on y rapporte sont réellement produits par la tendance à la décomposition dont tous les composés sont munis, etqui, se trouvant très-effective dans les composés imparfaits, donne lieu aux phénomènes dont il s'agit. Or, pour rendre sensible le fondement de mon opinion, j'ai établi les propositions suivantes.

PREMIÈRE PROPOSITION.

La matière n'a aucune tendance possible à la composition.

446. Cette proposition résulte, 1°. de ce que tous les composés ont leurs élémens

constitutifs dans un état de modification ; état qui est contre leur nature ; 2°. de ce que la matière ne peut avoir elle-même aucune tendance à se modifier ; 3°. enfin, de ce qu'aucun composé n'est formé par l'union immédiate des élémens, que par l'intermède d'une cause dont l'essence n'est point dans la matière même [78 et 79].

SECONDE PROPOSITION.

Tous les composés de la nature tendent à se détruire, et cette tendance est d'autant plus effective, qus les composés qui en sont munis, sont plus imparfaits.

447. La tendance de tous les composés à la décomposition est l'effet nécessaire de l'état de modification de leurs principes constituans. En effet, la matière modifiée devant avoir une tendance à se remettre dans son état naturel, les composés qu'elle constitue par l'union de ces diverses sortes, ne peuvent, par la même raison, que tendre à se détruire. Mais comme l'intimité d'union des principes n'est pas la même dans tous les composés qui existent, et que cette intimité d'union amortit la tendance naturelle des

des composés à la décomposition; il s'ensuit que les composés ont leur tendance à la décomposition d'autant plus effective, qu'ils sont plus imparfaits.

TROISIÈME PROPOSITION.

La dissolution n'est point un acte direct de composition, mais l'effectuation de la tendance à la décomposition, entre des substances dont une au moins est un composé imparfait.

448. Cette proposition est fondée, 1°. sur ce que la matière ne tend point à la composition; 2°. sur ce que les composés dont la tendance à la décomposition est la plus effective, sont ceux qui donnent vraiment lieu à la dissolution; 3°. enfin sur ce que le nouveau composé, qui reste communément après une dissolution, n'est jamais formé de tous les principes des deux premiers composés préexistans, mais est seulement le résultat de la portion de ces principes, qui n'ayant pu se dégager, a contracté une nouvelle combinaison.

449. Si ces trois propositions sont aussi vraies qu'elles me semblent l'être, je suis donc fondé à conclure que c'est mal-à-propos

qu'on attribue à l'*affinité*, les phénomènes qui résultent de la tendance à la décomposition dont tous les composés de la nature sont munis, et qui se trouve être très-effective dans les composés imparfaits.

450. J'invite tous les savans qui s'intéressent de bonne-foi au progrès des connoissances humaines, et particulièrement ceux qui n'ont pas un intérêt personnel à défendre des opinions contraires, à examiner avec la plus grande attention les objets importans dont je viens de m'occuper, et à confirmer ou combattre, par des raisons solides, les propositions que je me suis cru fondé à établir.

ARTICLE II.

Des composés imparfaits, et de l'effectuation de leur tendance à la décomposition, toutes les fois qu'ils sont en contact avec de l'eau ou avec des matières humides.

451. Les composés qui existent, diffèrent les uns des autres non-seulement par les proportions, ou quelquefois même par le nombre de leurs principes constitutifs, mais

aussi par divers degrés d'intimité de l'union de leurs principes [149] : il en résulte que certains composés ont leurs principes constitutifs combinés avec une intimité d'union si forte, que la tendance à la décomposition (qui est le propre de tout composé), est en eux presque nulle, c'est-à-dire, n'est nullement effective; tandis que d'autres composés ont, dans leurs principes, une union si foible, si légère, que la moindre des causes qui peuvent opérer la destruction des composés, suffit pour l'effectuer promptement dans ceux-ci.

452. Ainsi j'ai appellé *composés parfaits*, ceux du premier ordre, c'est-à-dire, ceux qui ont une union si intime dans la combinaison de leurs principes constituans, que leur tendance à la décomposition est réduite à une sorte de nullité, c'est-à-dire, ne se manifeste par aucun moyen; et j'ai donné le nom de *composés imparfaits*, à ceux qui sont dans un cas contraire, et dont la tendance à la décomposition se manifeste, dans certaines circonstances, avec une facilité et une célérité remarquables [433].

453. Or, l'eau qui a, dans un degré supérieur, la faculté de faciliter l'expansion

du feu et de s'en laisser promptement pénétrer dans cette circonstance, a aussi, par une suite du même principe, celle de provoquer efficacement le dégagement du feu fixé des composés imparfaits. J'ai déjà parlé de ces principes, que je crois incontestables; je vais maintenant en développer les principales conséquences.

Le feu imparfaitement fixé dans certains corps, se dégage toutes les fois qu'il touche des matières qui favorisent son expansion, et donne lieu alors aux phénomènes qui constituent la causticité, la saveur et l'odeur, si, dans son dégagement, ce feu affecte telle ou telle partie des animaux vivans.

454. De même que la chaleur [161] n'existe que par rapport aux êtres animés, lorsque le feu en expansion les pénètre; de même aussi les phénomènes de la causticité, de la saveur et de l'odeur, n'ont lieu que relativement aux animaux, lorsque les corps caustiques, savoureux, ou odorans, les affectent. Il suit de-là, que si les animaux cessoient d'exister, les effets du feu en expansion qu'on nomme tantôt

chaleur, tantôt *causticité*, tantôt *saveur* et tantôt *odeur*, deviendroient nuls quant à leur mode essentiel; car ces effets n'existent tels, que dans les sensations des êtres animés qui les éprouvent. Aussi le même feu expansif qui les cause, ne produiroit, en pénétrant des substances inanimées, ou qu'une dilatation de leurs masses, ou qu'une division de leurs parties, ou enfin qu'une désunion dans leurs principes composans.

455. J'ai déjà fait voir [73 et 157] que le feu qui se trouve dans un état d'expansion, faisant alors effort pour s'étendre, dilate ou divise nécessairement les corps environnans qu'il pénètre; et que par conséquent il leur communique une altération qui, dans les animaux, constitue ce qu'on nomme *chaleur*, si cette altération est légère et ne détruit rien, et qui produit en eux la *brûlure*, lorsque cette même altération est assez considérable pour rompre l'union des principes qui composent la substance animale. Je me propose de prouver maintenant que, comme le feu peut être dégagé des corps par différentes causes et de plusieurs manières, ce feu n'est pas toujours dans le même état de pureté, lorsqu'il s'en échappe par ces divers moyens.

Or, il en résulte que son action sur les corps environnans doit être diversement modifiée, selon les différens cas dans lesquels il se trouve en se dégageant, ce qui est cause que lorsqu'étant dans tel cas, il affecte tel organe, la sensation qu'il doit alors produire ne peut être la même que si dans un autre cas il eût agi sur un organe différent, quoique dans le fond ce ne soit par-tout que du feu en expansion mais plus ou moins pur, qui fait effort pour se raréfier.

456. Jusqu'à présent j'ai fait remarquer que le feu fixé dans les corps peut en être dégagé de deux manières différentes. Premièrement, il s'en dégage par l'effet de la combustion [208], c'est-à-dire, par le moyen d'une cause particulière qui, en détruisant le corps qui le contient, lui rend la liberté de s'étendre : secondement, il s'en dégage aussi par l'effet de la fermentation [295], c'est-à-dire, à la faveur de la décomposition naturelle qui s'opère dans la matière qui le retenoit comme principe composant. Or, il me reste à faire voir qu'il y a encore une autre manière dont le feu peut être dégagé des corps; et qui se trouve moyenne entre les deux

premières que je viens de citer. En effet, cette manière consiste en ce que le feu que contiennent certains corps, y étant imparfaitement fixé, n'a besoin uniquement que du contact de certaines matières, pour se séparer de ces corps, soit entièrement, soit seulement en partie, selon les circonstances qui accompagnent son dégagement. Le feu qui, par ce moyen, se sépare des corps qui le contenoient, ou jouit alors de la liberté qui lui donne la faculté de s'étendre, ou forme avec les nouvelles substances qui l'enlèvent, des combinaisons plus intimes que celle qu'il contractoit avant son changement.

457. Il sera aisé maintenant de concevoir, que si le feu qui se dégage de cette manière, le fait par le contact d'un être animé dont la substance lui offre un moyen de dégagement capable de lui faire quitter la matière avec laquelle il étoit imparfaitement combiné auparavant; ce feu alors, en pénétrant la substance animale dont il s'agit, y causera nécessairement une altération et par conséquent une sensation qui, selon sa nature, sera nommée tantôt *causticité*, tantôt *saveur*, et tantôt enfin *odeur*; ce que je vais tâcher de rendre sensible

par un développement succinct et très-simple.

Le feu imparfaitement fixé dans certains corps, produit les phénomènes de la causticité, *lorsque sa concentration et sa quantité dans ces corps étant considérable, ce feu s'en sépare par le contact de quelque partie humide d'un animal vivant, qui provoque son dégagement, et en est pénétrée.*

458. J'ai dit que les différens corps de la nature n'ont point leurs principes constituans combinés dans un degré d'intimité qui soit entièrement égal; et on peut ajouter qu'à cet égard il n'y a point de nuance dans les divers degrés d'union des principes des corps, dont quelque substance ne fournisse un exemple.

459. Il y a des corps dans lesquels la matière du feu est si intimement combinée, que presque toutes les autres substances naturelles n'ont point d'action sur ces corps, et que l'art même n'a que très-peu de moyens pour les détruire : tels sont plusieurs métaux, comme l'or, la platine, &c. Mais il s'en faut de beaucoup que tous les

autres corps composés soient dans ce cas, et que le feu fixé que la plupart contiennent, quoique plus ou moins abondamment, y soit uni avec les autres principes dans un degré d'intimité aussi considérable. On sait assez combien est légère la combinaison du feu fixé dans l'acide nitreux fumant, dans l'esprit de sel, dans l'alkali volatil, dans les éthers, &c. &c.

460. En effet, dans beaucoup de substances, le feu qui y est contenu comme principe constituant, y est combiné si imparfaitement qu'il peut lui-même se dégager avec facilité, toutes les fois qu'il rencontre et qu'il touche quelque matière propre à le recevoir ou à favoriser son dégagement; mais ce dégagement n'a lieu que lorsque les substances qui contiennent le feu dont il est question, ont leurs parties aggrégatives désunies, ou que lorsque ces mêmes substances touchent des matières dans l'état de liquidité, et sur-tout de l'eau fluide; car l'état de solution est nécessaire pour produire un contact suffisant entre les corps qui contiennent du feu imparfaitement fixé, et les matières qui peuvent en opérer le dégagement.

461. Lorsque les substances dans la com-

position desquelles il entre, comme je viens de le dire, du feu imparfaitement fixé, en contiennent une quantité un peu considérable, alors on leur donne le nom de *substances caustiques.* On les appelle ainsi, parce que lorsqu'elles laissent dégager leur feu principe, les matières en contact avec elles qui le reçoivent, en éprouvent aussitôt une altération violente et une destruction de leur nature, qui donne lieu simplement aux phénomènes de l'effervescence [309], si ces matières sont inanimées; mais qui cause une sensation douloureuse et cuisante, qu'on nomme *brûlure* ou *causticité*, lorsque ces mêmes matières qui éprouvent cette altération, font partie d'un animal vivant. Les substances caustiques dont je veux parler, sont, en général, les acides minéraux concentrés, les alkalis fixes ou volatils, particulièrement lorsqu'ils sont privés d'une portion de leur eau et de leur air principe : la chaux vive, l'arsenic, et divers sels neutres à base métallique.

462. Les substances caustiques ne peuvent agir, c'est-à-dire, corroder et détruire les corps soumis à leur action, sans se décomposer elles-mêmes ou sans changer de nature; car ce qu'on appelle leur *action*,

ne consiste que dans le feu qu'elles laissent échapper, et qu'elles communiquent par l'effet de leur contact avec les matières qui provoquent et favorisent le dégagement de ce feu. Or, ces substances perdant un de leurs principes constituans, ne peuvent conserver leur nature, et sont par conséquent détruites elles-mêmes par l'effet de l'altération ou de la décomposition qu'elles occasionnent aux matières sur lesquelles elles agissent, ou même par la suite de la nouvelle composition qui résulte de leur union avec ces matières dans certains cas.

463. La décomposition en effet, d'une substance caustique qui agit, est suffisamment prouvée, 1°. par l'impossibilité de la recouvrer en son état et en son entier après son action; 2°. par la chaleur qui se rend sensible pendant cette action, et qui n'est que l'effet d'une partie de son feu dégagé, qui, se trouvant libre, s'étend et s'exhale; 3°. et par l'effervescence plus ou moins considérable qui se forme dans cet instant, et qui n'est due qu'à l'air, l'un des principes constituans de la substance qui se décompose, qui se dissipe presque toujours dans l'état de gaz, pendant la décomposition de la matière qui le contenoit.

464. Pour que les substances caustiques puissent jouir de leur activité, c'est-à-dire, puissent être en état de laisser échapper leur feu principe, et corroder les corps qu'elles touchent, je viens de dire [460], qu'il faut que leurs parties aggrégatives soient désunies; cela est ainsi nécessaire, parce que quelqu'imparfaitement fixé que puisse être le feu, principe d'une substance, il ne peut en être dégagé qu'à la faveur de la désunion complète des particules aggrégatives de la substance qui contient ce feu, la décomposition de cette substance ne pouvant jamais se faire pendant qu'elle conserve son état d'aggrégation. On sait que la calcination de plusieurs métaux est nécessairement précédée par la fusion de ces substances [246]; et que dans ceux de difficile fusion, les molécules calcinées n'ont plus d'aggrégation avec la masse encore solide. Si, dans la combustion du bois ou de toute autre matière pareillement combustible, la matière qui brûle semble se décomposer avant d'avoir perdu l'aggrégation qui la rend solide, on peut regarder cette apparence comme fausse. En effet, dans le cas dont il s'agit, le degré de feu qui est capable, en détrui-

sant cette matière combustible, d'en détruire successivement l'aggrégation, est aussi suffisant pour opérer aussi-tôt la décomposition de chaque particule aggrégative séparée des autres. Or, pour ces matières, l'instant de la désunion de leurs molécules aggrégatives, et celui de leur décomposition, sont tout-à-fait les mêmes et ne peuvent nullement être distingués; au lieu que cette distinction est très-sensible dans une multitude de corps, qui n'ont besoin, pour entrer en fusion, que d'un degré de feu beaucoup moindre que celui qui est nécessaire pour les décomposer et en produire la combustion réelle.

465. D'après cela, il est clair qu'une matière caustique ne pouvant se décomposer tant qu'elle est dans un état d'aggrégation, c'est-à-dire, tant qu'elle est sous une forme concrète et qu'aucune cause ne lui fait perdre cette forme, cette matière alors est incapable d'aucune action : c'est aussi ce que confirme constamment l'expérience. On sait que la pierre à cautère ou la pierre infernale, appliquée contre la peau bien sèche d'un animal vivant, ne la cautérise point, et que ces pierres conservent leur état d'inaction tant

que la peau dont il s'agit, ne fournit aucune substance capable d'altérer leur état concret et solide. C'est aussi par cette raison que les acides minéraux qu'on ne peut jamais avoir sous forme solide, lorsqu'ils sont purs, sont en tout tems en état d'exercer leur puissance corrosive et destructive, sur les autres corps qui, par leur nature, provoquent le dégagement du feu de ces caustiques.

466. L'eau dans son état de fluidité fournit le moyen le plus prompt, le plus convenable et le plus facile pour rompre l'aggrégation que peuvent avoir dans leurs particules, les substances caustiques concrètes, quelles qu'elles soient. Elle met ces caustiques dans la circonstance la plus favorable pour que leur feu puisse se dégager, aussi-tôt qu'elles sont en contact avec quelque corps capable de favoriser ce dégagement, et qui se laisse pénétrer et modifier plus ou moins facilement par ce feu, selon sa nature. Aussi une substance caustique concrète acquiert une faculté brûlante et corrosive, lorsqu'elle touche un corps humide, ou lorsqu'on lui communique un peu d'eau, dont elle s'empare sur le champ avec une sorte de violence.

467. L'espèce de violence avec laquelle l'eau pénètre une matière très-caustique, soit concrète, soit même liquide, mais en ce cas fort concentrée, est occasionnée par le feu imparfaitement fixé et très-abondant de cette matière; car ce feu, à l'aide de l'eau qui provoque son dégagement, et dans laquelle il se jette précipitamment, sort, pour ainsi dire, de la gêne extrême où il se trouvoit auparavant, n'ayant avec les autres principes du caustique, qu'une adhérence insuffisante pour le fixer complètement, et se trouvant dans cette matière en une quantité beaucoup trop considérable, relativement à la combinaison qu'il peut former avec elle. Aussi ce feu presque libre acquiert, en occupant plus d'espace à la faveur de l'eau qu'on lui présente, un état moins contraire à sa nature; et l'activité du caustique qu'il constitue, est par conséquent d'autant plus diminuée, que la quantité d'eau qu'on lui communique est plus considérable.

468. Le feu du caustique dont je parle, ne devient point entièrement libre, à mesure que cette matière s'étend dans l'eau, comme je viens de le dire; car une grande portion de ce feu adhère toujours aux prin-

cipes avec lesquels il étoit auparavant imparfaitement combiné; outre cela, par l'intermède de cette portion de feu non libre, les particules du caustique encore existant adhèrent elles-mêmes aux molécules de l'eau entre lesquelles elles sont dispersées, ou même avec lesquelles elles sont un peu combinées, ce qui constitue ce qu'on nomme leur *dissolution*. Mais cette dissolution ne peut s'opérer sans que dans l'instant même du trouble qui en résulte, il y ait une portion du feu du caustique, tout-à-fait dégagée et devenue libre. C'est ce que l'on peut prouver par la chaleur qui se rend sensible dans le liquide dissolvant, et ce qui peut être démontré par la décomposition d'une portion plus ou moins grande du caustique même, qu'il seroit impossible de rétablir dans son premier état, sans un déchet proportionné. On connoît la chaleur très-considérable qui se fait remarquer, lorsqu'on verse de l'eau dans de l'acide vitriolique bien concentré, ou lorsqu'on en répand sur la chaux vive, &c.

469. Lorsque l'on combine deux matières caustiques ensemble, il se fait dans l'instant du mélange ou de la nouvelle composition qui s'opère, une effervescence d'autant

tant plus grande, que les deux matières qu'on unit, different plus entre elles par leur degré de causticité, c'est-à-dire, par la quantité de feu presque libre qu'elles contiennent. Ainsi, lorsque l'on mêle de l'acide vitriolique avec un alkali fixe ordinaire, l'acide dont il s'agit étant beaucoup plus caustique, c'est-à-dire, contenant considérablement plus de feu que cet alkali, lui communique son excès de feu avec précipitation, et se combine lui-même par cet intermède, avec cet alkali. Mais, comme dans l'instant de cette nouvelle composition il se produit nécessairement un trouble considérable ; à la faveur de ce trouble, les fluides élastiques que le nouveau composé qui se forme ne retient pas, comme l'air que contenoit l'alkali, et qui s'échappe dans l'état de gaz et une portion du feu mal fixé de l'acide, que la nouvelle combinaison ne saisit pas; ces fluides, dis-je, se dégagent, se dissipent et donnent lieu à l'effervescence qu'on observe dans cet instant. Si l'on eût combiné l'acide vitriolique avec un alkali rendu caustique, soit par la calcination, soit par la chaux, cet alkali contenant beaucoup plus de feu imparfaitement fixé, que l'alkali ordinaire,

n'eût point reçu avec la même précipitation, l'excès de feu de l'acide vitriolique ; et comme un alkali caustique contient moins d'air principe, qu'un alkali ordinaire, ce que l'expérience a fait connoître, dans l'instant de la nouvelle composition dont il s'agit, il se seroit moins dissipé d'air, et l'effervescence eût été moins grande que dans le premier cas que je viens de citer ; néanmoins la chaleur produite dans cet instant de trouble de composition, eût été proportionnée à la quantité de feu que le nouveau composé n'eût pu saisir.

470. Je sortirois des bornes que je me suis prescrites, si j'entreprenois de faire l'application des principes que je viens d'exposer à tous les faits connus, qui cependant me semblent tous en prouver le fondement, mais dont le détail me meneroit trop loin. Il me suffit de pouvoir assurer ici, qu'ayant fait des recherches sur la matière que je traite, tous les faits dont j'ai pu me procurer la connoissance, m'ont paru confirmer clairement la théorie que je propose. J'ajouterai seulement que parmi la multitude de faits connus dont il s'agit, j'ai tâché de citer ceux qui étoient réellement décisifs et qui pouvoient influer for-

tement sur la découverte des causes qui produisent tous les autres.

471. Ainsi, je conclus de tout ce que je viens de dire [depuis 459 jusqu'à 471], que les substances caustiques sont des matières qui contiennent beaucoup de feu imparfaitement fixé; que ce feu est sur le point de se dégager, et qu'il ne faut pour qu'il y puisse parvenir, que le contact de quelque corps humide qui provoque son dégagement, ou de quelque composé qui, par sa nature, soit propre à le recevoir et à former avec lui une combinaison plus intime.

472. Il suit de-là, que le feu d'un caustique ne peut se dégager sans opérer la destruction du caustique même qui le contenoit [462 et 463], et que ce feu qui se dégage, ne peut se fixer dans un autre corps, sans changer la nature de ce corps en formant avec lui une combinaison nouvelle [461]; il suit enfin, que lorsqu'une substance caustique laisse dégager son feu par le contact d'une partie quelconque d'un animal vivant, cette partie de l'animal est dans l'instant altérée par ce feu qu'elle reçoit et qui se combine avec sa substance; elle est par conséquent détruite et changée de nature, puisqu'elle subit une com-

position nouvelle qui change l'état et les proportions de ses principes. Or, cette altération violente occasionne dans l'animal qui l'éprouve, une sensation très-douloureuse, cuisante et même brûlante, parce que cette sensation comparée à celle que le feu libre et expansif d'un corps embrasé produit sur les parties des animaux vivans qu'il touche, est presque la même.

473. On peut maintenant concevoir pourquoi les acides minéraux concentrés, pris intérieurement, sont des poisons brûlans et corrosifs; pourquoi les combinaisons de ces acides avec les substances métalliques, qui contiennent, comme je l'ai dit [372], très-abondamment du feu fixé, sont des sels neutres très-caustiques; et pourquoi enfin le feu imparfaitement fixé, que l'on communique en abondance à la terre calcaire en la réduisant en chaux par sa calcination ou par sa dissolution dans un acide, donne à cette matière un caractère caustique très-marqué.

La causticité des corps qui ont cette qualité, n'est point due à une privation ou à un défaut de saturation d'air, qui, comme l'a pensé M. Black, donne à ces corps la faculté de décomposer les matières qu'ils touchent, pour s'emparer de l'air principe que contiennent ces matières, et pour s'en saturer.

474. Les substances caustiques contiennent, comme je crois l'avoir suffisamment fait connoître, beaucoup de feu très-imparfaitement fixé, ou presque libre; mais sans doute, par une suite de l'antipatie, pour ainsi dire, du feu libre avec l'air [49, 75, 207], on remarque assez généralement que plus une matière est chargée de feu libre ou presque libre, moins cette même matière contient d'air, comme principe constituant. Ce qui fait qu'une substance très-caustique ne contient presque point d'air principe; mais à mesure que cette substance perd sa causticité, c'est-à-dire, son feu surabondant, le feu principe qui lui reste se trouve successivement plus intimement fixé, et alors l'air peut se combiner en proportion avec cette substance,

si sa nature favorise ou permet cette combinaison.

475. M. Black, savant chymiste anglois, ayant remarqué que la terre calcaire, dépouillée de son air principe, se trouvoit alors une matière devenue caustique; et ensuite ayant pris garde que la même chose arrivoit aux alkalis, c'est-à-dire, que l'air fixé que contiennent ces substances salines, leur étant enlevé par un moyen quelconque, ces alkalis étoient alors beaucoup plus caustiques qu'auparavant. Enfin ayant observé que la causticité des matières dont je viens de faire mention, étoit nulle ou moindre, lorsqu'elles avoient repris l'air qu'on leur avoit enlevé, ce savant crut pouvoir conclure de-là, que le défaut d'air dans une substance qui, par sa nature, devroit en contenir, rendoit cette substance caustique, c'est-à-dire, selon cet habile chymiste, lui donnoit la faculté de décomposer les autres matières pour s'emparer de leur air et s'en saturer.

476. Cette opinion très-ingénieuse et que tous les faits semblent confirmer, fit bientôt un grand nombre de partisans, parmi lesquels il se trouve des savans du plus grand mérite. Mais, comme elle fut

en même tems combattue par d'autres savans aussi très-distingués, l'incertitude qui résulte nécessairement de cette diversité d'opinion, m'autorisa à exposer mon sentiment.

477. Il me paroît que M. Black a pris dans le cas dont il est question, l'effet pour la cause même; car, quoiqu'il soit vrai qu'un corps très-caustique ne contienne presque point d'air, et que ce même corps n'étant plus caustique en puisse alors contenir beaucoup davantage, cela ne prouve nullement, ce me semble, que l'absence ou le défaut de cet air cause la causticité; mais cela prouve seulement que la substance qui peut occasionner la causticité d'un corps, est d'une nature ou dans un état particulier, qui ne permet pas la présence de l'air dans la matière où cette substance abonde.

478. Les terres et pierres calcaires sont des substances composées d'une partie terreuse très-abondante, combinée intimement avec un peu de feu fixé, et saturée d'une certaine quantité d'eau et d'une quantité d'air même assez considérable. Tous les principes d'une matière parfaitement calcaire, forment un composé complètement

saturé dans ses parties constituantes: or, la petite quantité de feu fixé qui s'y trouve, y est fortement retenue et ne communique à cette matière aucune faculté caustique.

479. Si l'on expose la matière dont je viens de parler, à l'action du feu en expansion, ce feu libre la pénètre bientôt et en fait sortir, à mesure qu'il s'y amasse, presque toute l'eau et l'air que cette matière contenoit. Ce feu change la nature de cette matière, puisqu'il chasse et dissipe plusieurs de ses principes constituans. Aussi, après cette opération à laquelle on donne le nom de *calcination*, la matière qui reste est une terre qui, outre le feu fixé qu'elle avoit en premier lieu, contient alors une quantité considérable de feu foiblement combiné, et qui n'a pu se dissiper pendant le refroidissement qui a suivi la calcination (1).

---

(1) *Observation*. Tout ceci est une copie très-fidelle de l'explication de Nicolas Lémery, le plus mauvais, comme tout le monde en convient, des chymistes-physiciens.

Réponse. Il importe réellement de savoir si cette explication [480] est juste, ou si elle est fondée sur l'erreur, et non de connoître à qui elle appartient, au moins pour le présent.

480. La matière calcaire calcinée est connue sous le nom de *chaux vive;* cette chaux differe de la matière calcaire, en ce qu'elle est moins pesante, qu'elle est un peu caustique et qu'elle a une saveur âcre et brûlante. Outre cela, si l'on verse un acide sur une substance calcaire, cet acide décompose cette substance avec précipitation, se combine avec elle, et en laisse dégager son air qui se dissipe dans l'état de gaz. Mais, si au contraire l'on verse ce même acide sur de la chaux vive, ces deux matières contenant l'une et l'autre beaucoup de feu imparfaitement fixé, s'uniront sans précipitation, et n'occasion-

---

Que Nicolas Lémery soit ou non le plus mauvais des chymistes-physiciens, je ne déciderai rien là-dessus, parce que *je ne connois nullement ses ouvrages*, et que je n'ai encore eu occasion de voir que son dictionnaire des drogues et sa pharmacopée : mais s'il a dit tout ce qui est exposé dans mon paragraphe 479, je puis prouver qu'à cet égard il n'est point dans l'erreur.

Quant à l'imputation qu'on me fait d'avoir copié fidellement ce prétendu mauvais chymiste, je m'en rapporte au jugement de ceux qui voudront prendre la peine d'examiner ce qui en est, et je leur laisse ensuite à deviner le motif particulier qui a pu produire cette imputation.

neront presque point d'effervescence, parce que comme la chaux vive ne contient point ou presque point d'air, il ne peut s'en dégager assez pendant la combinaison de l'acide avec la chaux, pour former une effervescence bien remarquable.

481. Lorsqu'on met de la chaux vive dans une lessive d'alkali fixe ordinaire, cette chaux s'empare de l'air principe que contient l'alkali, et perd, dans cette circonstance, le feu surabondant dont elle s'étoit chargée pendant sa calcination. Elle reprend donc son premier état calcaire, puisqu'à mesure qu'elle abandonne son excès de feu, elle s'unit à l'air de l'alkali et à la portion qui lui est nécessaire pour former cette combinaison : aussi jouit-elle alors, comme l'ont prouvé d'habiles chymistes, de toutes les propriétés d'une substance vraiment calcaire. Mais l'alkali fixe qui a été dépouillé de son air dans cette opération, s'est emparé de l'excès de feu qu'a abandonné la chaux vive, l'a retenu, au moins en grande partie, et l'a légèrement combiné avec ses autres principes. Or, on conçoit que cet alkali doit être alors caustique, puisqu'il est privé de son air et qu'il est surchargé de feu; et on sait

que, si dans ce cas on le réduit sous forme concrète, il forme la pierre à cautère.

482. Enfin, si l'on dissout une matière calcaire dans un des acides minéraux, cet acide qui est un caustique, c'est-à-dire, une substance contenant beaucoup de feu imparfaitement fixé [461], laisse dégager et transmet son excès de feu, en touchant la matière calcaire, et se combine avec cette matière, à mesure que son feu la décompose. Or, pendant le trouble que cette nouvelle composition produit [299], l'air que contenoit la matière calcaire, n'étant point retenu, se dégage et se dissipe communément alors dans l'état de gaz. Si ensuite l'on précipite, par le moyen d'un alkali ordinaire, la matière que l'acide tient en dissolution; cet alkali, en se combinant avec l'acide, laisse dégager l'air qu'il contenoit; et comme la matière que cet alkali précipite, a été elle-même dépouillée d'air en se dissolvant, elle saisit alors l'air que l'alkali abandonne, et se précipite dans l'état calcaire qu'elle avoit avant sa dissolution. Mais si on eût fait le précipité dont je viens de faire mention, par le moyen d'un alkali caustique, c'est-à-dire, d'un alkali dépouillé de son air principe, et sur-

chargé de feu imparfaitement fixé; alors la terre calcaire tenue en dissolution dans l'acide, n'ayant aucun moyen de recouvrer l'air qu'elle a perdu en se dissolvant, puisque l'alkali qui la précipite ne peut lui en communiquer; elle saisit, en se précipitant, une grande partie du feu que l'alkali caustique, en se combinant avec l'acide, laisse dégager, et se trouve par conséquent dans un état de chaux. Tous ces faits, comme l'on sait, sont suffisamment constatés par l'expérience.

483. Lorsqu'on laisse de la chaux vive exposée à l'air libre pendant long-tems, cette matière perd peu à peu le feu surabondant et foiblement fixé, qu'elle avoit retenu pendant sa calcination [479]; elle s'empare à mesure de l'humidité de l'air qui la touche, et absorbe en même tems l'air qu'elle peut combiner avec sa substance; enfin elle acquiert insensiblement la quantité d'eau et d'air qui lui rend l'état calcaire qu'elle avoit avant sa calcination. Aussi cette matière se trouvant alors saturée dans ses principes, retient fortement le peu de feu fixé qui lui reste, et ne donne plus aucune marque de causticité.

484. Quant à l'existence d'une grande

quantité de ſeu imparſaitement fixé dans la chaux, il me semble que le phénomène suivant en fournit une preuve à l'abri de toute replique. En effet, on sait que si l'on verse de l'eau sur de la chaux vive, il arrivera presque la même chose que lorsqu'on verse de ce liquide sur de l'acide vitriolique, ou sur un autre acide minéral concentré ; car une grande portion du feu imparfaitement fixé de ces matières, se dégage dans l'instant à la faveur de l'eau [467 et 468], et produit, en se dissipant, une chaleur considérable.

485. Ce que je viens d'exposer, suffit, je crois, pour faire voir que ce n'est point le défaut d'air qui communique à certains corps la causticité qu'on leur remarque, et semble prouver clairement que toute matière qui est fortement caustique, contient une quantité considérable de feu incomplètement fixé, et prêt à se dégager, mais cependant avec plus ou moins de facilité, selon la nature du caustique même. Ainsi quelque quantité de feu fixé que contienne un corps, si ce feu y est parfaitement combiné, ce corps ne sera point caustique : tel est, par exemple, le mercure, ainsi que les autres substances dans l'état métalli-

que. Mais si, par le moyen de la sublimation, on fait rencontrer dans un même vaisseau, du mercure et de l'acide marin très-concentré, tous deux réduits en vapeurs; cet acide qui est un caustique puissant, décomposera le mercure, changera l'état et les proportions de ses principes, et le réduira en une matière surchargée d'un feu dont la combinaison est très-imparfaite. Cette matière est connue sous le nom de *sublimé corrosif*, et est effectivement le plus corrosif et le plus caustique des sels métalliques. Cependant, si l'on combine du mercure avec ce sublimé corrosif, on lui fournit alors un moyen de fixer plus parfaitement son excès de feu, et on y parvient d'autant plus, qu'on communique à cette matière plus de mercure dans sa combinaison. La transmutation du sublimé corrosif en mercure doux et en panacée, confirme ce que j'avance.

486. Quoique le sublimé corrosif contienne une grande quantité de feu dont la combinaison est très-imparfaite, la quantité de feu complètement fixé qui est dans ce caustique, est néanmoins considérable. En effet, toute substance caustique ne doit pas être censée ne contenir que du feu impar-

faitement fixé ; il s'en trouve à la vérité, qui sont presque dans ce cas, comme l'acide marin, l'acide nitreux, l'alkali volatil caustique, &c. dont presque tout le feu principe n'est que très-foiblement fixé ; mais un grand nombre d'autres substances contiennent du feu très-intimement combiné et saturé avec leurs autres principes, et sont, outre cela, chargées de feu surabondant, imparfaitement fixé, qui les rend caustiques. Le sublimé corrosif, l'arsenic, et les autres sels métalliques fournissent des exemples de ce second cas.

487. Je ne m'étendrai pas davantage sur ce sujet, quoiqu'il soit susceptible de beaucoup de détails très-intéressans et d'éclaircissemens propres à fixer les points de vue qui le concernent. Ce que j'ai dit me paroît suffisant pour faire voir que c'est à la quantité considérable de feu incomplètement fixé, que contiennent certains corps, qu'il faut attribuer la qualité caustique qu'on leur remarque.

488. Il est facile de s'appercevoir que l'*acidum pingue* de M. Meyer, n'est autre chose que le feu lui-même que ce chymiste a désigné comme une substance particulière. Mais de tous les savans qui ont pensé

que le feu étoit la cause de la causticité, de la saveur et de l'odeur des corps, personne, je crois, ne l'a plus complètement prouvé que M. Baumé dans sa chymie expérimentale. Cet habile chymiste a fait sur cet objet un grand nombre d'observations qui jettent tout le jour possible sur le sentiment qu'il établit, et qui le mettent tout-à-fait en évidence.

489. On verra que je ne me suis écarté de l'opinion de ce savant, que relativement à la manière dont il suppose que les caustiques agissent; opinion qui n'est nullement conforme aux principes que j'ai exposés.

En effet, M. Baumé prétend « que la » matière phlogistique dans les sels alkalis » se trouve dans un état propre à être » transmise, soit par la voie sèche, soit » par la voie humide, à la plupart des corps » qu'on lui présente; et que la matière » phlogistique des acides au contraire, ne » peut être transmise avec la même faci- » lité : Les acides, ajoute-t-il, s'emparent » avec avidité du principe inflammable des » corps soumis à leur action ». (*Chym. exp. tome I, page 205.*)

490. Si l'on verse de l'eau froide sur une quantité déterminée d'huile de vitriol,

la

la décomposition qui se fait *d'une partie* de cet acide dans l'instant du mélange, ne peut pas être attribuée à du principe inflammable dont il s'empare, puisque l'eau n'en contient point. Or, la décomposition que je cite est prouvée par le déchet que l'on reconnoîtra, si l'on rétablit cet acide dans sa première concentration, et par la chaleur très-considérable que le feu qui se dégage de la portion d'acide décomposée, produit dans l'instant du mélange (1). Il est

(1) Je sais qu'on niera tant qu'on pourra cette décomposition, sur laquelle cependant j'insisterai toujours, parce que je suis convaincu qu'elle a lieu nécessairement.

A la vérité, la quantité d'acide véritablement détruit dans le mélange de l'eau avec l'huile de vitriol, n'est pas très-considérable : elle est seulement suffisante pour donner lieu au dégagement de la quantité de feu fixé, qui doit produire la chaleur qu'on observe dans la masse commune, pendant le mélange des deux fluides. Or, il en résulte que le déchet qu'on pourra reconnoître, ne sera de même pas fort considérable; d'autant plus que l'opération même du rétablissement de la concentration de l'acide, doit fournir à cette masse d'acide, du feu en expansion qui se fixe dans sa substance, comme cela arrive aux liqueurs devenues empyreumatiques pendant la prolongation de leur distillation, ou par un feu mal ménagé.

vrai que M. Baumé attribue cette chaleur au frottement qui s'excite entre les molécules des deux liqueurs qui se pénètrent : mais d'après ce que j'ai dit [297, 309 et 321], on a pu voir que cette cause n'est rien moins que prouvée.

491. La calcination d'une substance métallique par un acide ne prouve pas non plus que l'acide qui a agi, s'est emparé du phlogistique du métal calciné; elle prouve seulement que cet acide, par l'effet de sa causticité [461], est parvenu à décomposer la substance dont il s'agit, et en a fait dégager une partie du feu fixé qui entroit dans sa combinaison. Ce dégagement est confirmé par la chaleur plus ou moins sensible qui se produit pendant la décomposition du métal, et par le gaz inflammable qui communément s'en exhale dans ce tems.

Les corps qui ne contiennent qu'une quantité médiocre de feu imparfaitement fixé, sont nommés savoureux, parce qu'ils ont la faculté d'affecter l'organe du goût sans le détruire, et ils sont nommés odorans, s'ils peuvent s'élever dans l'état de vapeurs, et affecter l'odorat.

492. Les corps savoureux et odorans ne sont tels, que relativement aux animaux vivans dont ils peuvent affecter les organes. Ces corps contiennent, comme les caustiques, du feu imparfaitement combiné; mais ils en different par les quantités de ce feu dont ils sont munis, et qui sont beaucoup moindres. Les corps caustiques en effet contiennent une quantité si considérable de feu peu fixé, que lorsqu'ils agissent, ils détruisent la nature des corps composés qu'ils touchent; au lieu que les corps savoureux et les corps odorans peuvent produire une sensation plus ou moins vive sur les organes des êtres animés qu'ils touchent, mais ne laissent point dégager assez de feu pour décomposer et détruire la substance de ces organes.

493. On voit par-là, que les corps savou-

reux ne different des corps caustiques, que par une moindre quantité du feu imparfaitement fixé qu'ils contiennent, ou que par un feu qui, quoique peu combiné, est masqué par beaucoup de matière qui diminue la facilité de son dégagement, ou enfin que par un feu qui, étant incomplètement fixé, n'est point en même tems dans un état de rapprochement extrême, et retenu par peu de matière, comme dans un acide très-concentré : aussi, lorsqu'on étend un des acides minéraux dans une quantité d'eau considérable, cet acide, qui, dans un état de concentration, est un caustique puissant, n'est plus alors qu'une matière savoureuse.

494. En effet, lorsque l'acide dont je parle est étendu dans une grande quantité d'eau, ses parties aggrégatives sont dans cette circonstance tellement isolées ou écartées les unes des autres, que l'eau qui les contient et qui leur adhère, n'en présente aux autres corps qui la touchent, qu'un petit nombre à la fois dans un espace déterminé; ce qui fait qu'il ne peut alors se dégager dans cet espace, que très-peu de feu dans le même instant. Or, la foiblesse de l'impression qui en résulte pour les animaux, fait changer le nom de *caustique*, que méritoit

cet acide, lorsqu'il étoit concentré, en celui de *savoureux*, qu'il acquiert dans cet état d'affoiblissement.

495. On ne peut pas douter de l'existence d'un feu facile à se dégager, dans les alimens qu'on nomme *spiritueux* ou *acides;* car c'est à la facilité avec laquelle se dégage le feu peu fixé de ces matières, qu'est dû l'état douceâtre et point acide du chyle et du sang; tout ce qui passe dans les secondes voies, n'étant jamais ni spiritueux ni acide, et ne contenant que du feu parfaitement combiné. Au lieu que toute substance, soit caustique, soit spiritueuse, soit savoureuse, laisse toujours dégager dans les premières voies tout le feu peu fixé qu'elle contient.

496. Il est de fait que le feu imparfaitement combiné des substances savoureuses, se laisse échapper en grande partie dès la mastication, et que celui des matières spiritueuses se développe pendant la déglutition et ensuite dans l'estomac, d'une manière très-sensible. Qu'est-ce qui ne connoît pas la chaleur agréable que produit dans l'œsophage et dans l'estomac un verre de bon vin, sur-tout lorsqu'on le boit dans un tems où l'estomac n'est point assez rem-

pli d'alimens, pour que l'effet du feu qui se dégage de ce vin, soit affoibli ou masqué? Et qu'est-ce ensuite qui ne sait pas distinguer la chaleur encore plus vive et plus considérable que produit dans l'estomac un verre d'eau-de-vie, ou d'autre liqueur également forte, c'est-à-dire, de liqueur qui, dans un volume déterminé, contient beaucoup plus de feu surabondant et peu fixé, que le vin dont je viens de faire mention? Or, comment pourroit-on sérieusement prétendre que cette chaleur remarquable qui se fait sentir aussi-tôt qu'on a bu les liqueurs dont je parle, soit due au frottement des molécules de ces liqueurs dans l'estomac, et que ce ne soit pas le feu peu combiné de ces liqueurs, qui, par l'effet du contact qu'elles forment avec les organes humides des êtres animés, se dégage, devient libre, et agit alors sur ces organes, en y produisant de la chaleur, comme feroit d'autre feu libre et dans l'état d'expansion?

497. Niera-t-on que l'esprit-de-vin ne contienne beaucoup de feu prêt à se dégager, parce que cette liqueur se trouve à la température de toutes les autres; ce qu'on apperçoit, lorsqu'on y plonge un

thermomètre ? Il suffit de verser un peu d'eau dans cet esprit-de-vin, pour donner lieu à un dégagement de feu qui fera aussi-tôt monter la liqueur du thermomètre qui y sera plongé. Ce feu peu fixé dans l'esprit-de-vin, y est si abondant que cette liqueur est presque caustique et non simplement savoureuse.

498. Enfin, ce qui achève de prouver que les corps savoureux contiennent du feu incomplètement combiné, c'est que certaines matières qui, dans leur état naturel, ont tous leurs principes constituans bien combinés, n'ont alors qu'une saveur douceâtre et presque nulle. On sait que le beurre frais, l'huile d'olive nouvelle, le saindoux, &c. sont des substances douces, et qui n'ont point d'activité marquée sur l'organe du goût; mais, lorsque ces mêmes substances, par la vétusté ou par une autre cause, ont subi un commencement de décomposition, et par conséquent une altération dans la combinaison de leurs principes constituans, alors tout leur feu n'est plus complètement fixé, et dans cet état ces substances ont acquis une saveur qu'elles n'avoient pas auparavant. Tout le monde connoît la saveur insupportable du

beurre vieux qu'on nomme *beurre fort*, et de celui qu'on a fait roussir dans une poële, celle d'une huile rancie, &c. &c. en un mot, on sait que les fromages deviennent forts et piquans, à mesure qu'ils vieillissent, et que le gibier qui n'est point nouvellement tué, acquiert un goût un peu fort, connu sous le nom de *fumet*. Tous ces faits me semblent prouver qu'à mesure que les corps composés perdent l'intimité d'union qui se trouvoit entre leurs principes constituans, leur feu principe se trouve alors moins intimement fixé, et communique aux corps qui le contiennent dans cet état, les qualités de caustique, ou d'acide, ou d'âcre, ou d'amer, ou de sucré, ou de spiritueux, &c. selon la quantité de ce feu peu combiné, et selon la nature des différentes matières dans lesquelles il se trouve engagé et plus ou moins masqué; matières enfin qui, par leurs différences, modifient infiniment les sensations qu'il produit sur les organes des animaux vivans qu'il affecte.

499. Lorsque les substances qui contiennent du feu imparfaitement combiné, sont dans l'état de vapeurs, elles causent une sensation sur l'odorat, si elles viennent à toucher la membrane humide et nerveuse

qui en est l'organe; et elles agissent alors par la même cause qui donne de l'activité aux substances savoureuses, c'est-à-dire, en laissant dégager leur feu et en se décomposant.

Résumé de cet article.

500. Il me semble pouvoir conclure de tout ce que je viens de dire [depuis 451 jusqu'à 499] : premièrement, que le feu principe qui fait partie constituante de la plupart des composés de la nature, n'est pas également ni parfaitement combiné dans tous les composés qui en sont munis, mais qu'il y a un grand nombre de ces corps qui contiennent du feu incomplètement fixé, et qui y est non-seulement dans toutes sortes de proportions, mais aussi dans divers états de combinaison et dans tous les différens degrés d'union possibles, relativement à la nature de chacun des composés dont il s'agit.

501. Secondement, que les corps qui contiennent du feu imparfaitement fixé, et que, par cette raison, j'ai appellés *composés imparfaits*, peuvent être plus ou moins complètement décomposés par le contact

de diverses substances, qui favorisent le dégagement de leur feu presque libre, qui s'en emparent, qui se combinent avec lui, ou qui en sont légèrement altérées ou simplement affectées, selon la quantité plus ou moins grande de ce feu dans les corps qui en sont pourvus.

502. Troisièmement, que lorsqu'un corps contient une quantité considérable de feu peu fixé, si une substance capable d'exciter le dégagement du feu de ce corps, se trouve faire partie d'un animal vivant, ce corps par rapport à cette substance, est nommé *caustique*, parce qu'il agit sur elle non-seulement en altérant sa nature et en la détruisant, mais encore en y causant une sensation très-douloureuse et comme brûlante. Au lieu que, si la substance qui provoque le dégagement du feu peu combiné du corps en question, se trouve être inanimée, alors ce corps, par rapport à elle, n'est regardé que comme simplement actif, c'est-à-dire, que comme un corps qui a la faculté de la décomposer et de la dissoudre (1).

---

(1) *Objection.* L'effet d'un caustique est le même, soit qu'il agisse sur le corps d'un animal vivant, soit

503. Quatrièmement, que tout corps qui ne contient qu'une quantité médiocre de feu incomplètement fixé, ne peut pas être

---

qu'il agisse sur un corps inanimé. A l'irritation près des parties sensibles et irritables de l'animal vivant, la pierre à cautère et la pierre infernale rongent et dissolvent aussi bien les chairs d'un cadavre que celles d'un animal vivant; toute la différence qu'il y a, c'est que l'animal vivant éprouve une grande douleur par l'action du caustique ou dissolvant, au lieu que le cadavre n'en sent rien.

Réponse. Ce qu'on présente ici comme une objection, n'est au contraire qu'un développement de mon troisième principe, mais en d'autres termes, et pris dans une autre considération.

Au reste, de même que pour tous les êtres insensibles, la chaleur est absolument nulle, quoique le feu qui la cause puisse les modifier, les altérer et même les détruire; de même aussi pour un être inanimé, et en un mot pour un cadavre, aucun corps de la nature ne peut être caustique, quoique les substances qu'on regarde comme telles, puissent altérer et même décomposer les corps insensibles dont il s'agit. D'où il résulte que la causticité d'une substance réside seulement dans la faculté qu'elle a de produire une sensation particulière et douloureuse, lorsqu'elle agit sur un être sensible, et non dans l'effet mécanique qu'elle cause en altérant ou détruisant les matières composées, soit organiques, soit inorganiques, qui sont soumises à son action.

regardé comme caustique par rapport aux animaux vivans, parce qu'il affecte trop foiblement les organes de ces êtres sur lesquels il peut agir, pour pouvoir les détruire et les altérer sensiblement. Or, dans ce cas ce corps est simplement nommé *savoureux*, parce qu'il peut produire sur l'organe du goût (par le contact de l'humidité dont cet organe est continuellement enduit, et qui provoque le dégagement de son feu fixé), une sensation désignée sous le nom de *saveur en général*, sensation qui est différente, selon la nature des divers corps qui la produisent. Enfin il est nommé corps *odorant*, s'il peut s'élever dans l'état de vapeur et occasionner alors une sensation quelconque sur l'odorat, parce qu'il affecte cet organe par la même cause qui fait agir les corps savoureux sur l'organe qui constitue la saveur.

504. Dans tous ces cas, on voit aisément que c'est toujours la tendance à la décomposition [*pag.* 33] qui, étant sans cesse sur le point de s'effectuer dans les *composés imparfaits*, s'effectue réellement et subitement, au contact de l'eau ou des corps humides, si le composé imparfait est dans l'état solide, ou au contact de certaines

matières solides, si ce même composé imparfait est dans l'état de liquidité.

APPENDIX.

Les composés aériformes qu'on nomme gaz, *n'existent point comme tels, c'est-à-dire, tout formés, dans les substances dont on les obtient, mais sont produits pendant la décomposition de ces substances, par le résultat des nouvelles combinaisons que leurs principes forment en se dégageant.*

505. L'AIR entre comme principe constituant dans la plupart des composés de la nature [48]; c'est ce qu'ont pensé les plus anciens philosophes, et ce que prouvent les nombreuses expériences d'Hales et des plus célèbres physiciens. Alors cet élément est dans un état particulier de resserrement et de fixation qui ne lui est point naturel, et qui l'empêche de jouir des propriétés qui lui sont propres. Cet état de resserrement de l'air dans les corps, est constaté par l'augmentation considérable de son volume, qu'il acquiert à mesure qu'il se dégage et devient libre [375].

506. Lorsqu'un corps qui contient de l'air fixé comme principe composant, se trouve dans un état de décomposition, tous les principes de ce corps ne recouvrent complètement leurs propriétés particulières, qu'autant qu'ils reprennent parfaitement, après être dégagés, leur état libre, pur et naturel. Or, dans une composition compliquée, les principes constituans qui la forment peuvent-ils, par l'effet de la destruction de ce composé, passer immédiatement de l'état de combinaison dans lequel ils se trouvoient, à l'état libre et pur qui est dans leur essence? C'est ce que je ne crois pas possible, c'est ce qui n'arrive pas en effet, et c'est ce qui me paroît important de faire remarquer.

507. Il n'est point du tout vraisemblable que des principes qui ont entre eux, quoique non indistinctement, une affinité sensible, comme l'eau avec l'air [35 et 50], et la terre avec le feu, lorsqu'il est dans un certain état [22], puissent, en se dégageant d'un composé qui se détruit, en sortir directement dans l'état pur et naturel qui les distingue les uns des autres. Toutes les décompositions que l'art produit, ainsi

que celles que la nature opère, attestent que cela n'est point ainsi.

508. En effet, lorsqu'on décompose un corps quelconque, on n'en obtient jamais immédiatement ses élémens constitutifs dans un véritable état de pureté. Ces mêmes élémens se trouvent, après la destruction de ce corps, plus ou moins engagés les uns dans les autres, et retenus alors par des combinaisons nouvelles et particulières qu'ils ont contractées pendant leur dégagement du corps dont il s'agit. Le bois que l'on décompose par la combustion, n'offre point une terre pure dans ses cendres; et la fumée qui s'élève pendant l'embrasement de ce bois, n'est point non plus un principe pur, mais un composé nouveau qui s'est formé pendant la combustion, par la combinaison d'une grande portion des principes les moins fixes, qui a eu lieu lorsqu'ils se sont dégagés (1).

509. Il est vrai que dans toute décomposition, sur-tout dans celles qui se font

(1) *Objection* ou *remarque*. Tout le monde convient que cela arrive assez souvent, quoiqu'on soit encore bien éloigné de connoître au juste ce qui arrive dans ces différens cas. Les chymistes ne sont pas encore, à

subitement, il se dégage toujours du feu fixé qui devient tout-à-fait libre, et qui se rend sensible par la chaleur qu'il produit dans ce cas. Mais ce n'est point une exception à ce que je viens de dire; car quoiqu'à la faveur du trouble qui a lieu dans une décomposition prompte, ou dans une composition nouvelle entre deux composés qui s'unissent [298 et 299], il y ait toujours du feu qui s'échappe à cause de sa très-grande contension, et que les principes qui se combinent de nouveau, ne saisissent point; malgré cela, tout le feu fixé d'un composé qui se détruit, ne se dissipe point entièrement de cette manière, et il y en a toujours une portion plus ou moins grande qui est retenue par les autres principes, et qui entre dans la combinaison des nouveaux composés qu'ils forment.

510. Il suit de ce que je viens de dire, que toutes les fois qu'on décompose un corps par un moyen quelconque, les principes de ce corps ne s'isolent point en se

beaucoup près, aussi savans que peuvent le croire ceux qui ne savent que très-peu de chymie.

Réponse. Je suis entièrement de l'avis de l'auteur de cette remarque.

dégageant,

dégageant, et ne se séparent point parfaitement les uns des autres, mais forment au contraire des composés nouveaux et particuliers, qui varient suivant la nature du moyen qu'on emploie pour décomposer ce corps. En général dans toute décomposition qui a lieu, les composés nouveaux qui se produisent, sont presque toujours de deux sortes. Les uns, qu'on peut nommer *résidus*, sont formés par la plus grande portion des principes les plus fixes qui ne se sont point exhalés, et qui ont retenu une partie des autres principes avec lesquels ils ont formé de nouvelles combinaisons. Les autres composés sont volatils ; ce sont ceux qui se dissipent et que l'on ne retrouve point, si l'on ne prend les moyens convenables pour les recueillir. Ces composés sont formés par les principes les moins fixes, qui, en se dégageant, ont entraîné une petite portion des principes même les plus fixes, et avec lesquels ils se sont combinés en s'exhalant.

511. Il suit encore que dans toute décomposition que l'on opère, les nouveaux composés qui en sont le résultat, n'existoient point tout formés, dans le corps qui a éprouvé cette décomposition. En effet, en supposant que la substance du corps

dont il s'agit, fût homogène, ses particules aggrégatives étoient toutes de même sorte, c'est-à-dire, de même nature, et ne contenoient point les composés particuliers qui se sont produits pendant la décomposition de ce corps; mais elles contenoient seulement les principes propres à former ces composés. Car, pour donner lieu à l'existence de ces mêmes composés, il a fallu que la première combinaison des principes dont je viens de parler, fût détruite par une cause capable de changer les proportions de ces principes, et de les mettre dans le cas de former des composés tout-à-fait différens de celui qui existoit avant leur formation.

512. Ainsi le jus frais du raisin, qu'on nomme *moût*, clarifié à la chausse, est une substance homogène, qui ne contient pas une parcelle de vin ou d'esprit ardent, ni de gaz, ni de tartre, ni enfin de vinaigre. Mais, dès que ce jus a essuyé un certain degré de décomposition, il a alors perdu nécessairement une portion de ses principes constitutifs; d'une part, une portion de ceux qui sont les moins fixes, s'est exhalée, et, comme elle a entraîné une petite quantité des autres, elle s'est dissipée dans l'état

de gaz ; de l'autre, une portion de ceux qui sont les plus fixes, ne pouvant rester combinée avec la masse du fluide restant, s'est précipitée en se combinant avec une petite quantité des principes les moins fixes dont elle s'est saisie, et a formé un composé salin qu'on nomme *tartre* (1). Or,

---

(1) *Objection*. Il est cependant bien prouvé que le tartre existe dans le moût, avant toute espèce de fermentation, et qu'on peut même l'en extraire sans le secours du feu.

Réponse. Je m'oppose tout-à-fait à l'établissement de cette erreur, et je ne crains pas qu'on puisse donner une seule preuve évidente, qui constate que *le tartre existe dans le moût, avant toute espèce de fermentation*, parce que cela est absolument contraire à la vérité.

Le tartre est un produit de la décomposition, ou autrement de la fermentation du moût ; puisqu'à mesure que la fermentation de cette matière continue, la quantité de tartre qui se forme, augmente perpétuellement. Le moindre degré de fermentation du moût suffit pour former du tartre ; car aucun composé fluide et homogène ne peut fermenter, qu'il n'éprouve dès le premier instant même un changement réel dans les proportions de ses principes constituans, et qu'il ne donne lieu en même tems à la formation de nouveaux composés, par les nouvelles combinaisons des principes qui se séparent.

C'est par cette raison qu'avant que le moût ait sensi-

ce jus de raisin ayant ainsi perdu une partie de ses principes constituans, n'a plus ceux qui lui restent dans les mêmes proportions entre eux, ni dans le même état de combinaison qu'auparavant; il se trouve donc être alors un composé différent, et dont par conséquent les propriétés ne sont plus les mêmes que celles qu'il avoit dans

---

blement changé dans les qualités qui le distinguent, on a pu en extraire du tartre bien décidé. Mais dès-lors le moût avoit déjà changé de nature, quoique pour nous ce changement puisse être encore imperceptible; enfin, déjà outre les principes qui ont formé le tartre dont il s'agit, une autre portion des principes constituans du moût s'étoit dissipée dans l'état de gaz. En effet, si le plus petit degré de fermentation a pu former du tartre ou un nouveau composé dans lequel les principes les plus fixes dominent, cette légère fermentation a aussi nécessairement donné lieu à la formation d'un gaz, c'est-à-dire, d'un nouveau composé dans lequel les principes les plus élastiques et les moins fixes surabondent. C'est une vérité applicable à toute espèce de fermentation; car dans toutes, les nouveaux composés qui se forment sont toujours de deux sortes [comme je l'ai fait voir paragraphe [510]; les uns ont assez de fixité pour ne point s'exhaler, et forment les résidus que nous connoissons, et les autres extrêmement volatils se dissipent et ne se retrouvent point, à moins qu'on n'emploie des moyens propres à les retenir.

son premier état. Aussi ce composé nouveau, qui porte alors le nom de *vin*, n'a plus cette saveur douce et sucrée qu'avoit le moût ou jus de raisin, ni sa qualité laxative; mais il est totalement changé de nature; sa saveur est plus développée et a quelque chose de piquant, quoiqu'agréable; il a la faculté de fortifier et de ranimer promptement les forces abattues, et il porte à la tête si on en prend une certaine quantité.

513. Si ensuite ce vin vient à subir un certain degré de décomposition, il perd à son tour une portion de ses principes composans. Ceux qui sont les moins fixes, forment encore en se dégageant, des vapeurs gaseuses qui s'exhalent et se dissipent lorsqu'elles ne sont point retenues; et une partie des autres continue de se précipiter et de former du tartre. Mais alors la masse de la liqueur restante n'est plus du vin; c'est un composé nouveau, puisque ses principes sont dans des proportions différentes de ceux qui constituent le vin, et qu'ils ne peuvent être dans le même état de combinaison. C'est pourquoi ce nouveau composé qu'on nomme *vinaigre*, n'a

plus les propriétés du vin, et en a d'autres qui l'en distinguent entièrement.

514. On conçoit maintenant que le gaz qui s'est produit et dissipé pendant la fermentation du jus de raisin, c'est-à-dire, pendant sa décomposition, est un composé particulier qui n'a point ses principes constitutifs dans les mêmes proportions que ceux qui formoient le jus de raisin dont je parle, et que ce composé aériforme ne pouvoit pas y exister tout formé; mais que ce jus de raisin contenoit seulement les matières propres à constituer, et le gaz dont il s'agit, et le tartre, et le vin, et en un mot le vinaigre, relativement aux différentes proportions des principes qui se sont unis, et aux divers états de combinaison qu'ils ont contractés ensemble dans les différens cas que j'ai cités. En effet, ces substances sont toutes très-distinguées les unes des autres par l'état et les proportions de leurs principes, et par leurs propriétés, et sont aussi toutes très-différentes du jus de raisin, quoiqu'elles soient les produits de sa décomposition naturelle. Je dis sa décomposition naturelle, parce que, si par l'art on décompose le moût ou jus de

raisin, on en retire alors des substances différentes de celles que j'ai nommées; ce qui me paroît confirmer entièrement le sentiment que je viens d'établir (1).

---

(1) *Objection.* Tout ceci est fort embrouillé, et demande une explication. Il est bien vrai qu'il y a plusieurs principes ou nouveaux composés qui se forment dans certaines décompositions; mais il y en a aussi qui existent dans les composés avant leur décomposition, tels qu'on les en retire par cette même décomposition; témoin le tartre dont on a parlé, et qui n'est nullement le produit de la fermentation. Or, ce ne pourra être que par un très-grand travail chymique qu'on pourra parvenir à distinguer bien véritablement les substances préexistantes à la décomposition des mixtes, d'avec celles qui ne sont que le résultat de cette décomposition. Le vrai moyen de tout brouiller et de tout confondre, c'est de décider ainsi en quatre mots des questions très-épineuses et qui demandent de longues suites de recherches et d'expériences. Quoi qu'il en soit, que le *gaz acide crayeux* soit ou ne soit pas un produit de la décomposition de la craie et des alkalis effervescens, car cela n'est pas encore tiré au clair, il n'en est pas moins vrai que cet acide aériforme est un composé d'une nature constante et permanente, de même que l'esprit-de-vin qui est le produit de la fermentation, et le tartre qui ne l'est pas, sont l'un et l'autre des substances constantes et permanentes, chacune dans sa nature, et qu'étant ainsi une fois formées ou extraites, toutes ces matières peuvent entrer successivement dans différens

515. En faisant l'application de tout ce que j'ai dit sur le jus de raisin, à tous les

---

nouveaux composés, et en être séparées sans altération et en reparoissant toujours avec leurs mêmes propriétés, avec les propriétés qui les caractérisent, et formant toujours les mêmes composés, lorsqu'on les recombine avec les mêmes matières. Le gaz acide crayeux, par exemple, une fois séparé de la craie, reproduira toujours une même terre calcaire, douce, indissoluble à l'eau, effervescente avec les acides, &c. en le recombinant jusqu'à saturation avec la chaux vive. Ces faits sont avérés, démontrés par les expériences les plus constantes et les plus décisives; ils sont bien plus importans à connoître, qu'il ne l'est de savoir si ce même gaz acide crayeux existoit ou n'existoit pas tout formé dans la craie, avant le changement de cette dernière en chaux vive.

[*A*]

Réponse. Il est ici question des composés homogènes tels que du moût, du chyle, de la bière, du spath calcaire, du sucre, de l'huile, &c. &c. des composés en un mot, dont toutes les molécules aggrégatives sont de même nature. Or, comme aucun composé de cette sorte ne contient nullement dans sa substance d'autres composés particuliers tout formés, parce que, si cela étoit autrement, les molécules aggrégatives de ces composés particuliers, ne seroient pas de même nature que celles du composé principal, et celles-là pourroient en être séparées sans changer l'essence de celles-ci, ce qui n'est point conforme à l'expérience; il n'est donc pas vrai

autres composés compliqués de la nature, on verra que les matières composées par-

---

que les composés particuliers qu'on obtient par la décomposition des matières que je viens de citer, s'y trouvoient tout formés et tels qu'on les retire, avant la décomposition de ces mêmes matières. Cela est absolument impossible, par conséquent contraire à la vérité, et doit être regardé comme une erreur manifeste.

[*B*]

Le gaz acide de la craie, celui des alkalis effervescens, l'esprit-de-vin, &c. sont, à ce qu'on prétend, *des substances permanentes et constantes dans la nature.* Eh bien, cela prouve-t-il autre chose, sinon que lorsqu'on prend les moyens propres à retarder ou empêcher la décomposition de ces substances, elles se conservent long-tems et nous semblent *permanentes?* Tous les composés de la nature ne sont-ils pas dans ce cas? Mais, ajoute-t-on, les mêmes matières dans les mêmes circonstances les produisent toujours. Or, je demande à mon tour, comment cela pourroit être autrement, puisque, comme l'on sait très-bien, les mêmes causes doivent constamment produire les mêmes effets?

[C]

On dira encore que des matières de nature différente fournissent cependant toutes, en se décomposant, une substance qui est toujours la même : ainsi la bière, le vin, la craie, les alkalis non caustiques, produisent, par leur décomposition, un gaz de même nature et auquel

ticulières que l'on obtient par la destruction de ces premiers composés, n'y exis-

---

on a donné un même nom. A cela je répondrai que les fluides aériformes qui so produisent pendant la décomposition des substances qu'on vient de citer, se ressemblent sans doute par des propriétés générales, mais ne sont réellement pas les mêmes, et diffèrent les uns des autres comme leurs causes productrices; car autant de différences dans les causes, autant de modifications dans les effets : cela est indubitable. Cependant, ajoutera-t-on, tous ces fluides aériformes prétendus différens, précipitent et rapprochent de l'état calcaire la matière en dissolution qui forme l'eau de chaux; comment des substances différentes pourroient-elles avoir toutes cette propriété commune? Rien de plus simple et de plus facile à concevoir. Les fluides aériformes dont il s'agit, ne produisent l'effet en question, qu'en se décomposant eux-mêmes [comme je le ferai voir dans l'instant]: or, il suffit pour cela qu'ils contiennent en suffisante quantité et dans l'état de modification nécessaire, tous les principes propres à constituer le nouveau composé qu'ils forment. On sent que cela peut être, et n'empêche pas que ces fluides aériformes n'aient des différences entre eux, plus ou moins sensibles, mais très-réelles.

[*D*]

Enfin, l'on assure que *toutes ces matières* [les gaz en question, l'esprit-de-vin, &c.] *peuvent entrer successivement dans différens nouveaux composés, et en être séparées sans altération.* Cette assertion me paroît tout-à-

toient point véritablement ; mais qu'elles se sont formées pendant la décomposition

---

fait sans fondement, et je ne crois pas qu'on puisse l'étayer par une seule preuve. Aussi je ne vois dans toute cette objection, que des efforts pour soutenir un système sans principes, et que je trouve destitué de vraisemblance. J'oppose à tout ce systême les deux propositions suivantes:

Première proposition. Tout composé qui se combine avec un autre composé pour former un tout homogène, change nécessairement de nature en se combinant.

Seconde proposition. Tout composé qu'on obtient pendant la décomposition d'un autre composé homogène, n'existoit point dans le composé dont on le retire, mais fut produit par les suites nécessaires de sa décomposition.

L'expérience consultée de bonne-foi, prouvera toujours, je crois, le fondement des deux propositions que je viens d'établir. Elles sont générales et ne peuvent pas être assujetties à aucune exception évidente. Et quoiqu'il soit vrai que le gaz acide crayeux fournisse à la chaux vive (concurremment avec l'eau), les principes qui peuvent lui rendre son premier état calcaire ; ce gaz se décompose réellement en se combinant avec la chaux. Aussi, lorsqu'on décompose la substance calcaire qui en résulte, on obtient un gaz à-peu-près semblable au premier, parce qu'il s'est formé de la même manière et par les mêmes causes ; mais ce gaz n'est point du tout la même matière que celle qu'on a combinée en premier lieu avec la chaux. D'ailleurs, lorsqu'on décompose une substance

des composés dont il s'agit. Enfin on verra qu'il est absurde de dire, comme on l'a fait, que les matières calcaires contiennent de la chaux vive et un gaz méphitique, qu'on a nommé *gaz de la craie*; car ce que l'on a avancé à cet égard, n'est ni fondé sur aucun fait, ni même susceptible de pouvoir être supposé avec la moindre vraisemblance [78 et 393].

---

calcaire par le moyen d'un acide, le gaz qui se forme et qu'on recueille pendant cette décomposition, ne provient pas uniquement de la matière calcaire, comme on l'a avancé sans preuves; mais c'est un produit des principes des deux substances [l'acide et la craie], qui, en se combinant, se sont mutuellement décomposées, quoique l'une toujours plus ou moins complètement que l'autre.

Voilà l'explication qu'on me demande, et que je crois claire et intelligible. J'aurois pu l'étendre considérablement, si j'avois voulu entrer dans le détail de toutes les preuves que je pouvois citer pour étayer mon sentiment; mais cela m'auroit jetté dans un travail que je n'ai point le tems maintenant d'entreprendre. Elle suffit, ce me semble, pour faire voir que la craie ne contient ni chaux vive ni gaz; que le moût pur ne contient ni tartre, ni vin, ni vinaigre; que le chyle ne contient ni sang, ni urine, ni bile, ni salive, &c. que le bois ne contient point de gaz, ni de charbon, ni de suie, ni de cendres, &c. &c.

516. En effet, il n'est pas plus possible de prouver que le gaz méphitique se trouve dans les substances calcaires, dans les alkalis crystallisables, dans le charbon, dans les chairs animales, dans le moût, dans la bière, &c. que de faire voir que la suie et les cendres existent aussi dans le bois; que l'esprit-de-vin, le tartre et le vinaigre, existent tout formés dans le jus de raisin; en un mot, que le chyle contient de la bile, de la salive, de l'urine, la matière âcre de la transpiration, &c. Toutes ces matières ne sont point renfermées dans les composés dont elles proviennent; mais elles sont produites pendant la destruction de ces composés par les combinaisons nouvelles qui se forment dans cette circonstance.

517. Si l'air principe qui se dégage de la craie que l'on calcine, s'exhale toujours dans l'état de gaz, quoiqu'on décompose cette craie par deux moyens différens, par le feu et par les acides; cela ne prouve pas, ce me semble, que le gaz soit tout formé dans la craie même; mais cela prouve seulement que l'un et l'autre des moyens dont il s'agit, ne s'opposent point à ce que l'air qu'ils font sortir de cette craie, n'entraîne

en se dégageant, les portions des autres principes qu'il peut saisir, et avec lesquels il peut former un composé gaseux. Lorsqu'on laisse éteindre de la chaux vive à l'air libre, pendant long-tems, cette chaux se trouve alors rapprochée de son premier état calcaire, elle est susceptible d'une nouvelle calcination, et laisse encore échapper de l'air dans l'état de gaz, pendant qu'on la calcine. Or, cette chaux, en s'éteignant, avoit sans doute simplement absorbé la quantité d'air et d'eau qu'elle pouvoit combiner avec ses autres principes, à mesure que son excès de feu se dégageoit; il auroit donc fallu sans cela qu'elle se fût emparée d'un gaz tout formé qu'on supposeroit exister continuellement dans l'air: c'est en effet ce que l'on a prétendu; mais comment l'a-t-on prouvé? (*Voyez* 57.)

Les gaz sont des composés aériformes dont les principes dominans sont l'air et le feu, l'élément terreux qui y entre vraisemblablement, s'y trouvant toujours dans la moindre proportion possible.

518. Tous les composés de la nature participent en général, des propriétés de cha-

cune de leurs parties constituantes; mais telle ou telle propriété domine d'autant plus dans un composé quelconque, que le principe qui en est la cause est plus abondant dans ce composé.

519. Ainsi les gaz étant de tous les composés qui existent, ceux qui contiennent la moindre quantité possible de l'élément terreux, c'est-à-dire, du principe de la fixité des corps [23], doivent être par conséquent les matières composées les moins fixes qui puissent exister.

520. Les gaz doivent être aussi les plus légères de toutes les matières composées, puisque leurs principes dominans sont les deux élémens les moins pesans de la nature; les deux autres ne s'y trouvant que dans la plus petite quantité possible, et souvent l'un de ces deux principes manquant tout-à-fait.

521. Enfin les matières gaseuses ayant toutes l'air et le feu pour principes dominans, c'est-à-dire, les deux élémens compressibles et élastiques; ces substances doivent avoir par conséquent la compressibilité et l'élasticité la plus grande dont soit susceptible une matière composée. En un mot, elles doivent être invisibles, puis-

que les deux élémens qui font la plus grande partie de ces substances, et même qui les constituent presque entièrement, sont incapables de réfléchir la lumière [41 et 59].

522. J'ai présumé que les gaz contenoient tous l'élément terreux parmi leurs principes constituans, mais dans la moindre proportion possible; je me suis autorisé dans cette présomption, premièrement, parce que la terre est une matière qui me paroît capable de se combiner immédiatement et facilement avec le feu [74 et 78], et que tous les gaz contiennent du feu, quoique dans diverses proportions, ce qui leur donne des propriétés qu'ils ne peuvent tenir que de cet élément même; secondement, parce que, lorsque le feu est combiné avec la terre, le composé du premier ordre qui en résulte ayant alors des propriétés particulières, a surtout celle de pouvoir admettre l'air dans sa combinaison, comme le prouvent les chaux métalliques; troisièmement, parce qu'aucun fait ne nous apprend que l'air puisse se combiner immédiatement avec de la terre pure, ni peut-être avec du feu; quatrièmement enfin, parce que les expériences de plusieurs savans constatent l'existence

tence du principe terreux dans les gaz, par les dépôts de particules terreuses et de flocons qu'ils laissent souvent dans les vaisseaux dans lesquels on a reçu et fait décomposer ces gaz.

523. Ce qui prouve que les gaz contiennent du feu comme principe constituant, c'est que toutes ces matières peuvent se rapporter à deux sortes principales, qui toutes deux, par leur nature, indiquent clairement la présence du feu dans leur substance. Ces deux sortes sont *les gaz incombustibles et les gaz combustibles*.

Les gaz incombustibles deviennent des composés salins, lorsqu'ils se combinent avec une certaine quantité d'eau, qu'ils ne peuvent avoir dans leur état de gaz.

524. La première sorte de gaz comprend ceux qui ne sont point inflammables, et qu'on peut nommer en général *gaz incombustibles ;* cette sorte renferme beaucoup de variétés qui sont relatives aux diverses substances dont elles proviennent ; mais elles peuvent se ranger toutes sous un point de vue commun. En effet, tous les gaz incombustibles se changent en composés sa-

lins, lorsqu'ils se combinent avec une certaine quantité d'eau ; substance dont ils paroissent presque entièrement dépourvus dans leur état de gaz.

525. Les gaz assez analogues qu'on obtient des matières calcaires, des alkalis, de la fermentation, des charbons embrasés, &c. ne se combinent avec l'eau qu'après avoir perdu une partie de leur excès d'air, et alors ils rendent l'eau qui les contient, très-distinctement acidule.

526. Le gaz alkalin redevient alkali volatil, lorsqu'on lui rend l'eau qu'on lui avoit enlevée pour le réduire dans l'état de gaz.

527. Si l'on fait passer de l'eau sous une cloche remplie de gaz marin, ce gaz est absorbé en peu de tems, et l'eau se trouve changée en esprit de sel.

528. Le gaz nitreux lui-même n'est qu'un esprit de nitre très-fumant, considérablement surchargé de feu, que les particules terreuses qu'il contient, quoiqu'en très-petite quantité, retiennent assez fortement. Ce gaz se décompose en grande partie par son mélange avec l'air atmosphérique, ce qui donne lieu au dégagement d'une grande portion de son excès de feu, produit la chaleur sensible qui est le résultat de ce

dégagement, occasionne nécessairement une diminution dans le volume du composé qui subit cette altération, et enfin le met alors dans le cas d'être absorbé promptement par l'eau, et de former un véritable acide nitreux.

529. La vapeur méphitique qui porte le nom de *mofette*, et qu'on observe dans la Grotte du chien près de Naples, est un gaz incombustible qu'on peut ranger parmi ceux de la première sorte.

530. Tous les gaz dont il s'agit, favorisent parfaitement l'expansion du feu; ce qui est cause que la combustion d'un corps ne peut pas plus s'opérer dans ces matières aériformes, que dans le vuide même. Aussi lorsqu'on plonge une bougie allumée dans ces gaz, elle s'éteint sur le champ. Cela arrive ainsi, parce que le feu en expansion appliqué contre la mèche de la bougie, se dissipant alors sans éprouver de résistance, cesse d'agir sur la matière qu'il détruisoit auparavant.

531. Enfin, c'est à la facilité avec laquelle les gaz favorisent l'expansion du feu, qu'est dû le mélange forcé de la fumée d'une bougie que l'on plonge dans le gaz d'une cuve de liqueur en fermentation, avec ce

même gaz, sans que cette fumée puisse s'élever dans l'air. En effet, les molécules de l'eau en vapeur ne s'élevant dans l'air qu'à l'aide d'une atmosphère de feu en expansion dont chacune d'elles est pourvue [263 jusqu'à 279], perdent bientôt dans le gaz qui les entoure, leur atmosphère de feu qui y trouve occasion de se dissiper, et n'ont plus alors aucun moyen qui puisse les faire monter dans l'air. Aussi ces molécules aqueuses qui forment la fumée dont il est question, restent-elles mêlées, flottantes, et comme suspendues dans le gaz, qu'elles rendent alors visible.

Les gaz combustibles sont des composés huileux très-atténués, surchargés d'air, et qui ne se changent point en composés salins par le moyen de l'eau, comme les gaz incombustibles.

532. La seconde sorte de gaz dont j'ai à faire mention, comprend ceux qui sont inflammables, et qu'on peut nommer simplement *gaz combustibles*. Ce sont des composés huileux ou éthers, dans le plus grand état d'atténuation possible, et surchargés d'air.

533. Ils ne se combinent que très-difficilement avec l'eau, et il ne paroît point qu'ils puissent former, par le moyen de ce liquide, des composés salins, comme le font les gaz de la première sorte; mais ils s'y décomposent presque entièrement, lorsqu'on les agite long-tems avec ce fluide.

534. On peut rapporter aux gaz dont il s'agit, ceux qu'on obtient en faisant dissoudre ou du zinc, ou du fer, ou de l'étain dans l'acide vitriolique, ou dans l'acide marin; ou, comme l'a démontré de Lassone, en faisant dissoudre ces mêmes métaux dans les alkalis. Il faut encore y rapporter ceux qu'on retire des substances végétales et animales, brûlées rapidement dans des vaisseaux clos; et ceux qui se produisent lorsqu'on précipite une dissolution de foie de soufre par un acide.

535. Il convient aussi de ranger parmi les variétés de cette seconde sorte, les gaz qui se dégagent des carrières de sel gemme et de celles de charbon de terre, et auxquels on donne le nom de *feu brisou*, ceux qui s'élèvent de certaines eaux et dans les marais, et qui sont susceptibles de s'enflammer; ceux enfin qui s'exhalent des plantes pendant leur végétation, et qu'on

nomme *leur esprit recteur*, comme, par exemple, la vapeur inflammable que produit la fraxinelle.

536. Les gaz combustibles qu'on a mis en expérience, n'ayant point été absorbés par l'huile de vitriol, ni par l'esprit de nitre, ni même altérés par les vapeurs du nitre fumant; on a prétendu que ces gaz n'étoient point chargés de feu, comme principe qui leur fût essentiel. Et cette faculté de ne pouvoir se saisir d'une plus grande quantité de feu, par leur contact avec les substances qui n'agissent qu'en communiquant le leur; faculté qui devoit faire sentir combien ces gaz contenoient abondamment de feu, a servi de prétexte pour établir et assurer qu'ils n'en contenoient point. Ce qui prouve que l'on a jusqu'à présent bien peu connu la manière dont les caustiques agissent.

537. En effet, je crois avoir suffisamment démontré [depuis 458 jusqu'à 473] que les substances caustiques contiennent une quantité considérable de feu imparfaitement fixé, qu'elles laissent dégager toutes les fois qu'elles se trouvent en contact avec des matières capables de provoquer le dégagement de leur excès de feu, et de s'en sai-

sir. Mais, si un caustique vient à toucher un corps qui, par sa nature, soit surchargé de feu, et soit en même tems dans un état qui l'empêche de s'en charger davantage et d'exciter le dégagement de celui du caustique ; alors, malgré le contact, ce caustique conservera tout son feu et n'agira point sur le corps dont il est question. Ce seroit cependant bien mal-à-propos qu'on inféreroit de-là, que ce corps ne contient pas de feu dans ses principes, puisqu'il n'éprouve aucune altération par le contact d'un caustique ; c'est comme si l'on disoit que le soufre ne contient point de feu fixé dans sa constitution, parce que le simple contact de l'acide vitriolique à froid, ne l'altère point. On sait que l'huile de vitriol ne décompose presque point l'esprit-de-vin très-rectifié, et ne produit point d'éther, à moins qu'on ne fasse chauffer le mélange, ce qui forme une circonstance différente de celle d'un simple contact.

538. On a dit encore que les gaz combustibles ne contenoient point d'air dans leur combinaison, parce qu'ils ne peuvent brûler dans les vaisseaux clos. Quoique cette opinion soit celle d'un des savans les plus distingués, à qui la chymie doit infini-

ment, je crois qu'on peut penser différemment sur ce sujet. En effet, si l'on fait attention que l'air libre ne concourt à la combustion d'une substance quelconque, que parce qu'il s'oppose à l'expansion du feu et le fixe sur la matière qui doit brûler; alors on sentira pourquoi les gaz combustibles ne peuvent brûler sans le secours de l'air libre, c'est-à-dire, d'un air qui puisse s'élever en colonne ascendante [209 et 210], lorsqu'ils ne brûlent pas dans un seul instant, quoique ces gaz contiennent de l'air fixé qui est essentiel à leur constitution. On sent en un mot, que dire qu'un morceau de bois ne contient point d'air dans ses principes, parce que sa combustion et son inflammation ne peuvent s'opérer dans des vaisseaux clos, ce seroit vouloir supposer ce que contredit clairement l'expérience.

539. J'ai fait voir [222] que les différences qu'il y a dans la combustion des divers corps, relativement à l'air qui les fait brûler, n'ont lieu que par rapport à la durée des divers embrasemens; durée que les principes constituans de chaque corps, plus ou moins adhérens entre eux [217], font plus ou moins varier. Ainsi un corps dont la combustion complète exige une durée

d'embrasement sensible, ne brûlera qu'avec un air assez libre pour être déplacé à mesure qu'il se raréfie par de l'air plus dense et propre à renouveller l'obstacle, que l'air qui a été dilaté ne peut plus faire. Mais un corps dont la combustion peut se faire dans un instant indivisible, n'a besoin pour brûler, que d'une quantité d'air suffisante pour former un premier obstacle, quelque peu durable qu'il soit. On conçoit par-là pourquoi la détonnation du nitre peut se faire dans des vaisseaux clos ; pourquoi ensuite une autre substance dont la combustion est moins prompte, exige un peu plus d'air pour pouvoir brûler; pourquoi par conséquent il faut plus d'air pour faire brûler le gaz des marais, que pour le gaz combustible des métaux; enfin, pourquoi toute substance dont la combustion complète ne peut s'achever qu'avec une certaine durée d'embrasement, ne peut réellement brûler que dans un air libre de former une colonne ascendante.

540. Les gaz, en général, sont très-méphitiques et font périr les animaux qui les respirent. Je présume qu'ils agissent dans les bronches en s'y décomposant et en y laissant dégager des principes qui sont dans

un état propre à altérer la substance même du poumon, ou à en suspendre les fonctions.

541. Les gaz de la première sorte [525 à 529] se changent vraisemblablement dans le poumon, par le contact de l'humidité qu'ils y trouvent, en composés salins qui y sont alors très-nuisibles. En effet, on a déjà remarqué que la vapeur méphitique qui s'exhale des charbons embrasés, cesse d'être sensiblement dangereuse, lorsque dans le lieu clos où l'on brûle ces charbons, on entretient continuellement de l'eau en évaporation par le moyen du feu. Sans doute qu'alors le gaz qui est répandu dans l'air, se décompose et se réduit en acide, en se combinant avec les molécules d'eau qu'il rencontre; et comme la pesanteur de ce nouveau composé ne lui permet pas de rester suspendu dans l'air, il se précipite et laisse cet élément dans l'état de salubrité qui convient à l'entretien de la vie des animaux.

542. M. Baumé, de l'académie des sciences, a exposé dans l'appendix qui termine le troisième volume de sa Chymie, le sentiment qui lui a paru le plus probable, relativement à la nature des substances aéri-

formes qui, depuis quelques années, fixent l'attention de presque tous les savans. Cet habile chymiste, au lieu de se livrer aux conjectures et d'entreprendre de composer des hypothèses brillantes sur un sujet qui, outre sa nouveauté, en fournissoit encore toutes sortes de moyens par la manière dont il a été traité et présenté d'abord, ne vit dans les gaz que de l'air élémentaire chargé de différentes substances qu'il tient en dissolution, et qui altèrent plusieurs de ses facultés essentielles. Il pense que l'air est identique, qu'il n'y en a qu'une seule espèce, et que cet élément peut entrer et entre en effet dans une infinité de combinaisons.

543. On a pu voir que ce que j'ai dit sur les gaz, ne differe pas essentiellement de ce qu'a pensé M. Baumé sur la nature de ces matières; mais comme ce savant chymiste regarde l'air comme le dissolvant d'un grand nombre de corps, et qu'il pense que l'air qui se dégage des matières qui se décomposent, ne se trouve dans l'état de gaz, que parce qu'il charie, en se dégageant, différentes substances qu'il tient en dissolution; j'ai cru devoir m'écarter de son principe. Premièrement, parce que je ne

reconnois point dans l'air la faculté dissolvante dont il est question; secondement, parce qu'une pareille faculté ne me semble pouvoir être attribuée à aucun élément quel qu'il soit, et qu'elle n'est que l'expression d'un phénomène dont la cause n'avoit point encore été connue, ni même entrevue ou soupçonnée jusqu'à présent.

L'air ni aucun autre élément, considéré en lui-même, ne peut être le dissolvant d'un corps, de quelque nature qu'il soit.

544. Les composés seuls peuvent donner lieu aux phénomènes qui constituent ce qu'on nomme *dissolution;* car ces phénomènes ne sont que le résultat des changemens que subissent les composés imparfaits, lorsqu'ils forment de nouvelles combinaisons, comme dans les trois cas suivans. 1°. Lorsque deux composés imparfaits venant à se toucher, forment ensemble un nouveau composé plus intimement lié dans ses principes, comme l'union d'un acide avec un alkali; 2°. ou lorsqu'un composé très-imparfait se combine avec un composé parfait en une nouvelle substance dont l'union des principes est moyenne,

relativement à celle de chacun des composés en particulier, comme l'union d'un acide concentré avec un métal quelconque ; 3°. ou enfin, lorsqu'un composé imparfait se combine avec une substance simple qu'il s'approprie, et avec laquelle il forme un composé moins imparfait, comme l'union d'une substance saline avec une certaine quantité d'eau.

545. Deux substances simples qui s'unissent ensemble, comme la terre avec le feu [78], ou l'eau avec l'air [35], ne forment point, à proprement parler, une véritable dissolution ; aucune de ces deux substances ne doit être regardée comme le dissolvant de l'autre, parce que leur union n'est qu'une cohérence particulière entre ces deux principes, fondée sur une affinité réelle, qui sans doute est relative à la forme des molécules intégrantes de chaque principe, ou peut-être à leur nature.

546. Mais, quant aux tendances qu'ont certains composés à s'unir avec d'autres composés, ou avec quelque substance simple, cette tendance dépend moins d'aucune affinité prétendue entre ces composés et les autres matières avec lesquelles ils s'unissent facilement, que de l'imperfection

même des composés dont il s'agit. C'est ce dont on pourra se convaincre lorsqu'on fera attention aux différences qui se trouvent entre les composés parfaits et ceux qu'on doit nommer *imparfaits* ; et aux phénomènes qui doivent résulter nécessairement du contact ou du mélange de ces diverses substances composées.

547. J'appelle *composé imparfait*, tout corps dont les principes constituans sont dans des proportions si peu convenables, qu'il n'en résulte qu'une foible combinaison ou qu'une union imparfaite; ce qui est cause que ce corps se décompose toutes les fois qu'il touche une autre substance qui provoque l'effectuation de sa tendance à la décomposition [451 à 474], ou avec les principes de laquelle il peut former une nouvelle combinaison plus intime. Aussi voit-on toujours que le résultat de toute nouvelle combinaison qui se forme entre deux corps qui se combinent naturellement, est constamment un composé moins imparfait que l'un des deux séparément.

548. Maintenant, comme dans tout composé imparfait, les principes élastiques qui s'y trouvent, sont ceux qui tendent le plus

à se dégager, parce qu'ils n'y sont point dans leur état naturel [364]; et que parmi ces principes, le feu est celui qui est le plus éloigné de cet état, c'est-à-dire, qui est dans la plus grande contraction ou condensation possible [72]; il suit de-là, que lorsque les composés imparfaits contiennent beaucoup de feu dans leurs principes, ils sont alors des corps vraiment caustiques; un composé parfait, comme l'or, le soufre, le diamant, &c. ne pouvant être caustique, quelle que soit la quantité de feu qu'il contienne.

549. En effet, tous les caustiques [461] sont des composés très-imparfaits, qui forment avec la plupart des autres corps qu'ils touchent, de nouveaux composés dont la combinaison est plus intime. Or, si l'on veut convenir d'appeller *dissolvant*, le corps le plus imparfait de deux composés qui, en s'unissant, forment une combinaison nouvelle; on pourra regarder l'acide vitriolique comme le dissolvant, lorsqu'il se combine avec l'alkali végétal, et qu'il forme le tartre vitriolé, ou avec l'alkali minéral, comme dans la formation du sel de Glauber; tandis que ces mêmes alkalis doivent être à leur tour regardés comme des dis-

solvans, lorsqu'ils se combinent avec des huiles ou avec le soufre, et qu'ils forment des savons ou le foie de soufre. Car dans ces dernières combinaisons, ce sont les alkalis qui agissent, parce qu'ils sont des composés imparfaits, et non les huiles ni le soufre, ces substances ayant leurs principes beaucoup plus intimement combinés.

550. On conçoit à présent que c'est très-mal-à-propos qu'on regarde l'eau comme le dissolvant des sels; car l'eau n'est point un composé imparfait qui tende à admettre dans sa substance aucun autre principe, pour augmenter l'intimité de sa constitution; c'est une matière simple qui n'agit pas plus sur les sels que le soufre n'agit sur les alkalis, ou que les métaux n'agissent sur les acides. Mais les sels sont des composés imparfaits qui admettent l'eau dans leurs principes, qui s'en saisissent avidement, ce qui est cause qu'ils s'étendent dans sa masse, lorsqu'elle est considérable, et qu'ils doivent être regardés comme des dissolvans, puisque ce sont eux qui agissent. Je ne penche point, malgré cela, pour que le terme de *dissolution* soit employé pour exprimer l'action d'un composé imparfait qui se saisit d'une substance simple;

je crois qu'il vaudroit mieux n'employer ce mot que relativement à l'action des composés entre eux, et que dans ce cas le composé le plus imparfait doit toujours être regardé comme le véritable dissolvant.

551. Il résulte de ce que je viens de dire, que de même que l'eau n'est point le dissolvant des sels, et ne peut pas l'être d'aucune matière composée quelconque, de même aussi l'air n'est point le dissolvant d'aucun corps; et que ce n'est point comme dissolvant qu'il se trouve combiné avec différens principes dans les gaz, mais que ce sont ces mêmes principes qui s'en sont saisi et ont adhéré à sa substance, en se dégageant du composé compliqué qui se détruisoit, lorsque ces gaz ont été produits. (*Voyez* l'article premier de cette dissertation sur l'affinité chymique, et particulièrement depuis 430 jusqu'à 443).

Résumé de cet appendix.

552. Je crois maintenant pouvoir conclure de tout ce que j'ai exposé dans cet *appendix*, premièrement, que les gaz sont des composés aériformes produits pendant la décomposition des matières dont on les

obtient, par le résultat des nouvelles combinaisons que les principes constituans de ces matières forment en se dégageant.

553. Secondement, que ces gaz contiennent vraisemblablement de la terre, mais dans les moindres proportions possibles, unie à une quantité plus ou moins considérable de feu qu'elle fixe; et que ce mixte sert d'intermède à la combinaison de la quantité considérable d'air qui entre dans la constitution de tous ces composés invisibles.

554. Troisièmement, que les gaz peuvent être distingués en gaz incombustibles et en gaz combustibles; que ceux qui sont incombustibles paroissent entièrement privés d'eau dans leur état constitutif, et que lorsqu'ils se combinent avec cet élément, ils se changent alors en composés salins; mais que ceux qui sont combustibles, sont des composés huileux ou éthérés, dans la plus grande atténuation possible, contenant beaucoup de feu et une très-grande quantité d'air qui constitue leur état gaseux.

555. Quatrièmement enfin, qu'il n'est pas plus étonnant de voir que l'air qui se dégage dans la composition des corps, entraîne avec lui différens principes avec

lesquels il forme alors de nouvelles combinaisons, que de voir que la terre qu'on obtient dans de semblables décompositions, retient toujours avec elle différens principes, avec lesquels elle se combine et adhère plus ou moins fortement. C'est aussi ce qui est cause qu'on distingue diverses sortes de terres, comme on reconnoît des gaz de diverse nature, sans cependant qu'on puisse être fondé à dire qu'il y a plusieurs élémens terreux, ni qu'il y ait plusieurs airs, qu'on puisse considérer comme plusieurs élémens.

TROISIÈME PARTIE.

Recherches sur la couleur des corps.

556. C'est un fait reconnu, que nous ne voyons les corps qui nous environnent, que parce que la lumière qui tombe sur eux, se réfléchit de toutes parts et vient alors frapper nos yeux, s'ils sont tournés vers ces corps [329]; mais les rayons que nous recevons de cette manière, ne sont pas les mêmes, ou au moins ne sont pas dans le même état, relativement aux divers corps qui nous les envoient; aussi les impressions que nous en recevons, sont-elles différentes entre elles, selon que les corps qui les réfléchissent, different réellement les uns des autres: de-là vient que nous distinguons ces mêmes corps non-seulement par leur propre figure, mais aussi par une espèce d'illumination qui est particulière à chacun d'eux; illumination que nous nommons *leur couleur.*

557. On sait que les couleurs nous aident à distinguer promptement les objets,

embellissent toute la nature, et en un mot constituent le coloris varié du magnifique tableau qu'elle offre de tous côtés à nos regards : mais comment la lumière que les divers corps réfléchissent, produit-elle leur couleur, ou plutôt pourquoi les différens corps qui existent, renvoient-ils différemment ou dans un autre état, la lumière qui vient les choquer?

558. Je ne me flatte pas de pouvoir résoudre définitivement cette belle question, l'une sans contredit des plus importantes que les physiciens aient à traiter ; mais comme mes observations sur la nature des composés et sur les qualités pour eux, qui résultent du nombre de leurs principes constitutifs, de la proportion de ces mêmes principes, et en même tems de l'intimité de leur union dans chaque composé, m'ont mis à portée de former des conjectures d'autant plus vraisemblables que tous les faits connus semblent les confirmer; je crois devoir faire connoître mon opinion, et la soumettre au jugement des savans, afin au moins de contribuer par mes recherches à faire découvrir la véritable théorie des couleurs, théorie encore si peu connue.

559. Il paroît maintenant hors de doute

que la cause première de la couleur des corps, doit être recherchée dans la nature même de leurs élémens constitutifs: c'est le sentiment des plus célèbres chymistes; c'est celui que M. Opoix a exposé dans son excellente dissertation sur les couleurs; enfin c'est aussi le nôtre: mais le développement qu'il nous paroît convenable de donner à la nature de ce principe général, n'est pas tout-à-fait le même, et ne présente pas les mêmes points de vue que ceux qu'on a essayé d'établir.

560. Je me propose en effet de faire voir que ce n'est pas seulement à la présence du feu fixé dans les corps qu'il faut rapporter la cause de leur couleur, mais à l'état de ce feu fixé, c'est-à-dire, à son degré de combinaison, et sur-tout à son degré de découvrement ou *d'anudation* dans les composés qu'il constitue; car cet élément existe souvent en abondance, comme principe constitutif, dans des corps qu'il ne colore nullement, quoiqu'il soit très-vrai de dire qu'aucun corps ne puisse être coloré sans sa présence.

561. Ainsi, pour exposer avec le plus de clarté possible tout ce que je me propose de dire sur le sujet que j'entreprends

de traiter, je diviserai cette Partie en deux articles.

562. Dans le premier, j'essaierai de faire voir que c'est le feu fixé qui constitue l'opacité des corps, et qu'il produit d'autant plus cet effet, que les composés homogènes qui en sont pourvus, contiennent moins d'eau dans leurs principes. Je ferai en outre remarquer que quoique des corps très-opaques puissent n'être point colorés, tels que certains corps blancs, la couleur des corps altère cependant toujours leur transparence en raison directe de son intensité.

563. Dans le second article, je tâcherai de prouver que les différentes couleurs des corps sont dues aux divers degrés *d'anudation* ou de découvrement du feu fixé que ces corps contiennent comme principe constitutif; et je terminerai par faire voir que l'ordre des couleurs du prisme, n'est point du tout le même que l'ordre naturel des couleurs, suivant leur gradation régulière depuis le blanc jusqu'au noir, qui sont les deux extrêmes de la série dont il est question.

ARTICLE PREMIER.

L'opacité des corps est due à la présence du feu fixé dont ils sont alors munis; et se trouve toujours d'autant plus altérée, que ces mêmes corps contiennent plus d'eau dans la combinaison de leurs principes. Quelquefois elle n'est qu'apparente, ainsi que les couleurs de certains corps.

564. L'AIR, l'eau et la terre sont des substances tout-à-fait transparentes, lorsqu'elles sont chacune dans leur plus grand état de pureté [17, 26, 41]. On n'a jamais douté de ce que j'avance relativement à l'air et à l'eau; et je suis persuadé que l'on conviendra aussi de ce principe par rapport à la terre, comme l'ont déjà fait d'habiles chymistes, lorsqu'on fera attention que la terre vitrifiable *ou quartzeuse* la plus pure, qu'on doit avec raison regarder comme l'élément terreux le moins altéré ou le moins modifié connu, est parfaitement transparente.

565. Si les trois sortes de matières que je viens de citer, sont transparentes par

elles-mêmes, il n'est point vraisemblable qu'aucune d'elles puisse être directement la cause de l'opacité des corps; aussi ne connoît-on aucune matière opaque qui ne contienne positivement dans sa combinaison que ces trois principes. D'un autre côté, on a eu tort de dire que l'opacité des corps est une suite de leur densité, car il est évident qu'un morceau de crystal de roche bien net, est un corps beaucoup plus dense qu'un morceau de charbon, quoique celui-ci soit de la plus grande opacité. Mais comme le feu fixé se trouve toujours un des élémens constitutifs d'un composé quelconque, il est facile de s'appercevoir qu'il lui cause une opacité d'autant plus grande, que l'élément aqueux existe en moindre quantité dans sa combinaison.

566. Qu'on y prenne garde : un composé transparent ne se trouve guère être une substance à la fois munie de feu fixé et totalement dépourvue d'eau dans ses principes; tandis que les matières les plus opaques que l'on connoît, et qui sont homogènes, contiennent abondamment du feu fixé et sensiblement point d'eau dans leur combinaison. Les substances salines, spiritueuses et huileuses fournissent des exem-

ples du premier cas, et les matières métalliques et charbonneuses prouvent le fondement du second. Le soufre semble tenir le milieu entre ces deux sortes de composés ; car il contient un peu d'eau qui altère son opacité, mais il n'en contient point assez pour être bien transparent. Il en est à-peu-près de même des huiles : en effet, celles qui contiennent le moins d'eau dans leurs principes, sont constamment les moins transparentes. Enfin, à mesure que par la calcination on enlève la plus grande partie de l'eau principe d'un morceau de spath calcaire, on sait qu'on altère sa transparence en même proportion.

567. Les corps solides transparens qui contiennent cependant du feu fixé, et point d'eau combinée dans leur substance, comme le verre, de quelque nature qu'il soit, ne font point une exception à mon principe ; mais ils forment une classe particulière de corps que je nomme *corps vitrifiés*. Cette classe de corps est particulière, en ce que les molécules aggrégées en masse solides qui les forment, paroissent ne plus être les molécules essentielles d'aucun composé particulier. L'état de combinaison des matières qui ont été vitrifiées, paroît avoir été

changé par l'effet même de la vitrification: or, les molécules qui composent ces matières vitrifiées, sont aggrégées (peut-être sans combinaison de principes) régulièrement et dans un certain sens par-tout uniforme, qui donne à la lumière un passage que rien n'interrompt, que rien ne fait dévier, et qui rend ces corps transparens.

568. On voit bien que pour faire des applications convenables au principe que je viens d'établir, il ne faut point avoir égard aux matières hétérogènes; car tout le monde sait qu'il en est de fort aqueuses, et qui sont cependant opaques à un assez haut degré : l'encre, par exemple, est dans ce cas. Mais si l'on fait attention que cette matière est formée par une substance colorante qui n'a presque point d'eau dans sa combinaison, et qui contient beaucoup de feu fixé; et enfin que cette substance colorante se trouve suspendue dans un véhicule à la manière des émulsions, alors on s'appercevra que l'eau qui forme ce véhicule, n'étant point partie constitutive de la matière colorante dont il s'agit, ne doit point être considérée dans l'application de notre principe, et n'y forme aucune exception manifeste.

569. Avant de parler de la cause immédiate de la couleur réelle des corps, ce qui fera l'objet du second article de cette partie de mes recherches, je vais dire un mot des erreurs qu'on fait communément dans l'estimation du degré d'opacité de certains corps, et dans celle qu'on peut faire de leur véritable couleur; et je ferai voir qu'on peut se tromper souvent en confondant l'opacité apparente de tel corps, avec l'opacité réelle de certains autres corps, et qu'on peut aussi tomber dans l'erreur en ne distinguant point la couleur apparente de certains corps, d'avec leur couleur véritable.

L'opacité d'un corps n'est quelquefois qu'apparente ; alors elle n'est point causée par la nature de ce corps, mais par les circonstances de l'aggrégation de ses molécules, ou par son hétérogénéïté.

570. L'opacité réelle d'un corps ne consiste pas dans l'opacité apparente de sa masse ou d'une portion de sa masse, mais dans l'opacité véritable de chacune de ses molécules aggrégatives. Ainsi on peut dire que les métaux, en général, sont des matières opaques; parce que non-seulement

les masses de ces matières, mais même leurs plus petites parties, sont tout-à-fait opaques; ce qu'il me semble qu'on peut assurer en toute rigueur, quoiqu'une feuille d'or bien battue laisse appercevoir une sorte de transparence, qu'on auroit tort d'attribuer au passage de la lumière à travers la substance même des molécules de l'or; cette lumière ne passant réellement que par les espaces que ces molécules, dont l'aggrégation alors est presque entièrement détruite, laissent entre elles dans cette circonstance.

571. S'il est vrai que l'opacité réelle d'un corps consiste uniquement dans l'opacité de chacune de ses molécules aggrégatives, ce dont on ne sauroit disconvenir, il n'est pas toujours vrai, malgré cela, que tout corps, dont les molécules aggrégatives sont transparentes, ne soit pas un corps opaque. En effet, l'observation nous apprend que les corps qui ont leurs molécules aggrégatives transparentes, sont à la vérité des corps transparens, lorsque l'aggrégation de leurs molécules est régulière; mais que ces mêmes corps sont vraiment opaques, lorsque leurs molécules sont irrégulièrement ou confusément unies.

572. Ainsi des molécules calcaires, transparentes par leur nature, à cause de la portion d'eau qui entre dans leur composition, forment des masses transparentes lorsqu'elles sont unies régulièrement, c'est-à-dire, lorsque leur aggrégation est disposée conformément à leur figure. Cela a ainsi lieu, parce que dans ce cas la lumière traverse aisément et ces molécules et les corps qu'elles forment par leur aggrégation, comme le prouve la transparence des cristaux calcaires homogènes; de même les molécules calcaires déposées par l'eau avec lenteur, s'arrangent encore assez régulièrement dans leur aggrégation; aussi trouve-t-on toujours un peu de transparence aux stalactites et à l'albâtre. Mais lorsque les molécules calcaires sont arrangées confusément entre elles, et qu'elles ne sont point disposées dans leur aggrégation conformément à leur figure; alors les masses qu'elles forment sont opaques, parce que la lumière ne peut les traverser à cause des inflexions et des détours infinis qu'elle seroit forcée d'éprouver en les traversant. Les pierres calcaires et les marbres sont des preuves de ce que j'avance. Enfin c'est encore la même cause qui fait qu'un morceau

de soufre en canon, n'a point la transparence du soufre cristallisé.

573. L'opacité d'un corps est très-souvent aussi produite par son hétérogénéité : par exemple, lorsqu'un corsps transparent par sa nature contient, parmi les molécules de sa substance, d'autres molécules naturellement opaques, alors le corps dont il s'agit est d'autant moins transparent, que les molécules étrangères et opaques dont il est rempli, sont plus abondantes. C'est ainsi qu'on voit souvent des cristaux vitreux très-colorés et presque opaques; en un mot, c'est par cette cause que les agathes, les jaspes, les cailloux, &c. ne forment point des masses aussi transparentes qu'elles le seroient, si les particules étrangères, colorantes et opaques qu'elles contiennent en plus ou moins grande abondance, ne s'y trouvoient pas.

574. Il résulte de ce que je viens de dire, que l'opacité d'un corps n'est point toujours réelle ou dans sa nature, puisque tantôt elle est due à l'aggrégation irrégulière et confuse de ses molécules, qui cependant sont elles-mêmes transparentes, et tantôt à leur mélange avec d'autres molécules naturellement opaques.

575. Ce que je viens de dire relativement à l'opacité des corps, a aussi souvent lieu par rapport à leur couleur réelle ; de sorte que communément on prend pour la couleur véritable d'un corps, ce qui n'est vraiment que sa couleur apparente.

La couleur apparente des corps diffère d'autant plus de la couleur réelle de leurs molécules aggrégatives, que ces corps sont ou moins homogènes, ou plus transparens.

576. Si l'on veut donner quelque attention à ce que je vais exposer, on s'appercevra aisément que la distinction que je fais des couleurs apparentes des corps d'avec leurs couleurs réelles, n'est point du tout une erreur d'imagination, mais un principe fondé, qui peut nous aider à juger des couleurs véritables des corps, en les distinguant de celles que nous appercevons dans bien des cas.

577. En effet, avant de juger de la couleur d'un corps, il faut déterminer avec la moindre erreur possible, si ce corps est ou n'est pas homogène. Une matière, par exemple, qui seroit formée de l'aggrégation de deux substances différentes, dont l'une seroit

rouge

rouge par sa nature, et l'autre bleue, et ces deux substances étant parfaitement mélangées dans leur aggrégation, on ne distingueroit ni les molécules rouges, ni celles qui sont bleues, parce que les molécules aggrégatives de toutes les substances connues sont imperceptibles à cause de leur petitesse. Or, la matière dont il s'agit paroîtroit violette, c'est-à-dire, d'une couleur moyenne, entre le rouge et le bleu. Et si les molécules de l'une eussent été jaunes, et que celles de l'autre eussent encore été bleues, on sent que la couleur du composé hétérogène eût alors peru verte. Cependant la couleur violette du premier composé, et la couleur verte du second, ne sont point les véritables couleurs des molécules aggrégatives de ces corps, mais seulement des couleurs apparentes.

378. Il en est à-peu-près de même de l'altération que la transparence ou ce qui la cause, produit dans la couleur réelle des corps. En effet, l'observation suffit pour faire voir que plus une matière est transparente, plus l'intensité de sa couleur est altérée. Une bouteille de verre blanc pleine de vin rouge ou de jus de merises, laisse appercevoir une liqueur d'un rouge bien plus foncé, que ne seroit une très-petite portion de

cette même liqueur vue au fond d'un verre. On sait qu'en augmentant la transparence de la liqueur rouge dont je viens de parler, par son mélange avec de l'eau, on produit un effet presque semblable.

579. D'après ce qui vient d'être exposé, je conclus que la couleur véritable d'une substance quelconque, est la couleur propre de chacune de ses molécules aggrégatives. Mais cette couleur véritable n'est pas toujours la couleur apparente de cette même substance ; car la couleur apparente d'une substance, n'est la couleur propre de chacune de ses molécules aggrégatives, que lorsque la substance dont il s'agit est homogène et opaque. Un morceau d'or pur est dans ce cas, et il n'y a point de doute que la couleur propre de chacune de ses molécules, ne soit la même que la couleur apparente du morceau d'or entier. Au lieu qu'il n'en est pas de même d'une substance hétérogène, ni d'une substance transparente, au moins en partie ; car la couleur apparente de ces substances n'est jamais parfaitement la même que celles de leurs molécules aggrégatives.

RÉSUMÉ DE CET ARTICLE.

580. J'ai dû, avant d'exposer la cause immédiate de la couleur propre des molécules aggrégatives des corps, dire un mot de l'opacité des corps qui sont dans ce cas, parce que la matière qui la cause est la même que celle qui produit les couleurs des corps colorés. Or, je crois avoir fait voir que le feu fixé dans les corps y produit d'autant plus l'opacité, que ces mêmes corps contiennent moins d'eau dans leur combinaison; et que de même qu'aucune substance opaque ne peut être dépourvue de feu fixé, de même aussi aucune substance transparente ne peut être un composé privé d'eau et muni de feu fixé dans sa combinaison, tant que cette combinaison est véritablement subsistante.

581. Afin de prévenir des objections que l'obscurité de ces écrits trop succincts pourroit faire naître, j'ai eu soin de distinguer l'opacité réelle des corps d'avec l'opacité apparente de certains d'entre eux; opacité que j'ai prouvé, à ce qu'il me semble, n'être due ou qu'à l'aggrégation confuse et irrégulière de leurs molécules, ou qu'à l'hétérogénéité de ces corps.

582. Ensuite j'ai fait voir qu'il falloit aussi ne pas toujours confondre la couleur réelle des corps avec leur couleur apparente ; parce que quoique dans certains cas la couleur véritable des molécules aggrégatives d'un corps soit la même que sa couleur apparente ; dans beaucoup d'autres cas, elle est absolument différente. Ainsi, pour distinguer ces cas, je me suis cru fondé à établir le principe suivant ; savoir, que la couleur apparente d'une substance ne peut être la couleur propre de ses molécules aggrégatives, que lorsque cette substance est homogène et opaque.

ARTICLE II.

Les différentes couleurs des molécules aggrégatives des corps sont dues aux divers degrés de découvrement du feu fixé que ces corps contiennent comme principe constitutif.

583. Nous avons vu dans le premier article, que l'opacité réelle des corps étoit due à la présence du feu fixé que contenoient, sans exception, toutes les matières qui étoient dans ce cas ; maintenant nous allons

essayer de prouver qu'aucun corps n'est vraiment coloré, à moins qu'il ne contienne du feu fixé parmi ses élémens constitutifs.

584. Outre l'observation qui vient partout à l'appui de cette dernière assertion, nous nous étaierons encore de la remarque suivante. Toute couleur altère d'autant plus la transparence d'un corps diaphane par sa nature, que cette couleur a plus d'intensité; de sorte que d'après cela on peut dire, que pour qu'une substance ait une transparence parfaite, il faut qu'elle ne soit nullement colorée. Il suit de-là que la matière qui a la faculté de colorer les corps, a aussi celle de produire l'opacité. Or, comme cette dernière faculté appartient uniquement au feu fixé, ce dont on a pu se convaincre d'après ce que nous avons dit jusqu'à présent, il est clair que le feu fixé a encore celle de causer la couleur des corps.

585. Mais on objectera que tout corps qui contient du feu fixé parmi ses principes, n'est cependant pas toujours sensiblement coloré, qu'un grand nombre de substances fournissent des exemples de ce cas, et que beaucoup de corps blancs très-combustibles, comme le papier, le linge, la cire, &c. des chaux métalliques fort blanches, mais opa-

ques et encore réductibles ; enfin la plupart des matières salines, des esprits ardens, &c. &c. en sont des preuves incontestables.

586. Pour répondre à cette objection très-fondée, nous allons faire voir que ce n'est pas seulement dans la présence du feu fixé dans les corps, qu'il faut chercher la cause de la couleur des corps colorés, mais dans le degré de *découvrement* de ce principe fixé comme élément constitutif.

587. Les corps colorés ne paroissent tels, que parce que les rayons lumineux qui tombent sur ces corps, ne sont pas réfléchis dans le même état où ils étoient avant de les avoir choqués. Sans doute qu'une portion plus ou moins considérable de ces rayons a été absorbée par le corps coloré qui les a reçus, ou bien que ces rayons reçus ont été renvoyés dans un état particulier de modification qui occasionne la couleur du corps qui les renvoie ainsi.

588. Mais qu'est-ce qui est cause qu'un rayon tombant sur tel corps qu'il ne peut traverser, n'en revient pas dans le même état dans lequel il étoit auparavant ? Seroit-ce le *feu fixé* de ce corps qui produiroit un pareil effet ?

589. Je ne doute nullement que cela ne

soit ainsi : premièrement, parce que les molécules aggrégatives d'un corps n'arrêtent ou ne réfléchissent la lumière qui les choque, que par une suite de leur opacité : secondement, parce que le *feu fixé* peut seul produire l'opacité réelle des corps, les autres sortes de matières étant transparentes par leur nature : troisièmement enfin, parce que le *feu fixé* ayant seul la propriété d'intercepter immédiatement le passage de la lumière à travers les corps, ce feu combiné doit avoir la faculté, selon les circonstances dans lesquelles il se trouve, de modifier plus ou moins le rayon dont il interrompt ou change le mouvement réel.

590. En effet, un peu d'attention sur tous les phénomènes qui accompagnent la décomposition des corps, va nous mettre à portée d'appercevoir un principe constant dans tous les effets qui en dépendent, principe que l'imagination seule n'a pu suggérer, et qui fait la base de la recherche dont nous nous occupons ici. Ce principe est que le *feu fixé* d'un corps a la propriété d'éteindre ou d'absorber d'autant plus le mouvement de la lumière qui le choque, que ce feu est *plus à nud*, c'est-

à-dire, est moins recouvert par les autres élémens qui font partie du même corps; de sorte qu'on peut dire que plus le *feu fixé* d'un corps est masqué ou recouvert par les autres principes de ce corps, moins il absorbe la lumière qui vient le choquer, et moins il change ou dénature son mouvement. Or, comme ce feu fixé intercepte néanmoins le passage de cette lumière au travers de ce corps sans éteindre aucune quantité de son mouvement; alors cette même lumière est entièrement réfléchie, et le corps dont il s'agit paroît de couleur blanche. Au lieu que, lorsque le feu fixé d'un corps est le moins recouvert possible, c'est-à-dire, qu'il est presque tout-à-fait à nud, alors la lumière qui vient frapper un pareil corps ne peut le traverser, parce que le feu fixé de ce corps y forme un obstacle; et n'est point non plus réfléchie, parce que ce même feu fixé tout-à-fait à nud, jouit complètement de la faculté qu'il a d'éteindre le mouvement de la lumière. Le corps dont il est question, doit par conséquent paroître noir.

591. Voyons maintenant si ce principe est réellement fondé, et si les faits connus s'accordent à le confirmer avec évidence.

592. Qu'arrive-t-il lorsque l'on produit la combustion d'un corps? Le feu en expansion qu'on applique contre ce corps, s'insinue et pénètre aussi-tôt dans sa substance, en écarte d'abord les molécules aggrégatives, et altère bientôt l'union de leurs élémens constitutifs. Or, en quoi consiste cette altération des principes qui composent ces molécules? N'est-ce pas en un écartement gradué de ces principes; écartement qui détruit petit à petit leur combinaison, et met de plus en plus à découvert le feu fixé de cette substance?

593. En effet, comme la combustion d'une matière quelconque produit le dégagement de son feu fixé, opéré par le feu en expansion qui est appliqué contre cette matière [205], n'est-il pas évident que ce feu fixé ne peut commencer à se dégager, que lorsqu'il est aussi à nud qu'il est possible, et qu'il n'est plus défendu par les autres principes qui le recouvroient ou le masquoient?

594. Or, d'un côté, comme, selon notre principe, le feu fixé qui est tout-à-fait à nud, éteint entièrement le mouvement de la lumière qui vient le choquer, et fait paroître noir le corps qui le contient dans

cet état, et que d'un autre côté la combustion des molécules aggrégatives d'un corps ne peut s'opérer que lorsque le feu fixé de ces molécules est tout-à-fait à nud; je demande à tous ceux qui ont observé les phénomènes de la combustion, s'ils ont jamais vu un seul corps brûler véritablement, avant que les parties de sa substance aient acquis une couleur noire? Le papier que l'on présente au feu, le bois, le linge, et en un mot tout corps combustible sans exception, se colore de plus en plus à mesure que le feu en expansion altère la combinaison de ses principes, et met de plus en plus à découvert le feu fixé qui est un de ses élémens constitutifs. Aussi, à mesure que le feu fixé de ce corps se trouve plus à découvert, il absorbe ou altère en même proportion le mouvement de la lumière qui tombe sur ce même corps; cette lumière par conséquent s'y réfléchit de moins en moins, et enfin le corps dont il s'agit, s'altère au point que son feu fixé se trouve tout-à-fait à nud, et prêt à se dégager; alors il cesse de réfléchir la lumière, et paroît noir.

595. La couleur qu'acquiert le pain que l'on fait griller, les viandes que l'on fait

rôtir, le sucre ou la farine que l'on brûle, les crêmes d'entremets dont on brûle la superficie, &c. sont des exemples familiers, dont la citation plus étendue deviendroit fastidieuse, mais qui prouvent qu'à mesure que le feu en expansion altère la combinaison des élémens des corps et met leur *feu fixé* plus à nud, ces corps prennent de plus en plus de la couleur, finissent par devenir noirs ; et que ce n'est qu'alors qu'ils peuvent réellement brûler, ou au moins que peuvent brûler les portions de leur masse qui sont dans cet état.

596. Nous venons de voir que les molécules aggrégatives d'une substance ne peuvent véritablement brûler que lorsque leur feu fixé est tout-à-fait à nud, parce que ce n'est que dans cet état que ce feu combiné peut commencer à se dégager ; il suit de-là que tout corps dont le feu fixé est tout-à-fait à nud, se trouve dans l'état le plus voisin de sa combustion : or, tout corps, dans cet état, doit, selon notre principe, réfléchir le moins possible la lumière qui vient le choquer, et par conséquent paroître noir. Toutes les matières charbonneuses, la suie, &c. prouvent, je crois, suf-

fisamment le fondement de ce que je viens d'avancer.

597. L'altération d'un composé par l'effet de la combustion, n'est pas la seule qui mette à découvert le feu principe de ce composé; car toute décomposition naturelle qui s'opère dans des matières peu liquides produit aussi le même effet.

598. Les excrémens des animaux, les fumiers, &c. dans l'état le plus voisin de leur décomposition totale, sont noirs, comme le prouve le terreau qui en résulte. La tourbe est un terreau végétal dont la couleur est encore noire : le bois qui se décompose, sans être exposé au contact de la lumière, comme celui qui est caché sous la terre, ou profondément enfoncé dans l'eau, acquiert une couleur noire en s'altérant. Les débris des végétaux dans les forêts, forment une couche de terre végétale dont la couleur est noire, ou au moins approche plus du noir qu'elle est plus voisine de sa décomposition. Lorsque cette couche se forme sur un sable fin, elle constitue le *terreau de bruyères*, terreau presque noir, très-abondant dans la forêt de Fontainebleau et dans d'autres lieux sembla-

bles, et qui est si précieux pour la culture d'un grand nombre de plantes et d'arbustes.

599. Dans les grandes villes, les pavés posent sur un sol imprégné de matières qui se décomposent, et dont le feu fixé tout-à-fait à nud par l'effet de leur altération, leur communique une couleur noire. L'odeur fétide et insupportable des matières dont je parle, prouve leur état de décomposition. Dans les fouilles qu'on a faites au fauxbourg S. Antoine, et où l'on a trouvé abondamment du soufre qui s'y étoit formé, ce qu'a fait connoître à l'académie Fougeroux de Bondaroi, l'un de ses membres; j'ai observé que tout le terrein qui paroissoit avoir été autrefois un dépôt d'immondices ou une voierie, étoit fort noir. L'extrême fétidité de ce terrein annonçoit encore son état de décomposition.

600. En un mot, c'est un fait que l'observation confirme, et constatera toujours d'autant plus, qu'elle sera plus consultée; savoir, que tout composé dont le feu principe est tout-à-fait masqué, paroît toujours de couleur blanche; parce que dans cet état la superficie de ce composé réfléchit entièrement la lumière qu'elle reçoit : et qu'à mesure que ce composé subit dans la

combinaison de ses principes, une altération qui met son feu fixé de plus en plus à découvert, ce composé se colore et passe successivement par des couleurs, dont nous exposerons tout-à-l'heure la véritable série (1); couleurs qui, comme nous le ver-

(1) On trouve dans mon Dictionnaire de Botanique, à l'article *corolle*, et ensuite à l'article *couleur* des plantes [vol. II, p. 117 et 143] des citations qui présentent les preuves les plus évidentes du fondement de ce principe.

J'y expose que la couleur verte est celle qui est naturelle aux végétaux, ou au moins aux parties vivantes des végétaux qui jouissent alors d'une végétation complète. Elle est le produit d'une matière colorante particulière [formée d'un mélange de molécules bleues et de molécules jaunes] produite pendant la végétation, au moyen d'un contact de lumière suffisante, essentiel à sa formation.

Or, lorsque la matière colorante verte dont il s'agit se trouve dans une plante ou dans une partie de plante qui cesse de végéter, ou qui languit, ne recevant plus suffisamment de nourriture, alors cette matière subit diverses altérations successives dans la combinaison de ses principes, qui changent proportionnellement sa nature et sa couleur.

Dans cette circonstance la couleur verte de la plante ou de la partie de plante dont il est question, disparoît insensiblement et se change en une autre couleur qui est relative au degré d'altération qu'a subi la matière

rons, deviennent d'autant plus sombres, que ce feu fixé est plus près d'être tout-

---

colorante du végétal cité, et à la nature du suc propre de ce végétal, suc propre qui a influé sur la quantité ou sur la promptitude de cette altération. En effet, l'altération que subit la matière colorante végétale, dans le cas dont je viens de parler, a diminué l'intimité d'union des principes constituans de cette matière, et a mis son *feu fixé* dans un degré de *découvrement* et de moindre combinaison, qui lui permet de réfléchir la lumière dans un autre état qu'auparavant, et conséquemment de colorer différemment la matière dont il fait partie.

Ainsi, la tige et les feuilles des plantes herbacées, les jeunes rameaux des arbres et leurs feuilles bien nourries, les fruits avant leur maturité, la plupart des fleurs avant leur épanouissement, en un mot toutes les parties vivantes et végétantes des plantes suffisamment exposées au contact de la lumière, sont en général d'une couleur verte plus ou moins foncée, parce que le parenchyme de ces parties contient la matière colorante végétale dans son état parfait. Mais l'écorce du tronc et des grosses branches des arbres, celle de leurs rameaux pendant l'hiver, les feuilles prêtes à tomber des arbres et des arbrisseaux qui s'en dépouillent tous les ans, les fruits mûrs ou qui approchent de leur maturité, les parties des fleurs épanouies, &c. n'ont point alors la couleur verte dont je viens de parler; parce que ces parties languissent, ne reçoivent presque plus de nourriture, et que leur végétation est considérablement diminuée ou même presque anéantie.

à-fait à nud; et qu'enfin, lorsque le feu fixé du composé dont il s'agit, est aussi à nud qu'il peut l'être, alors il cause la couleur noire.

601. M. Opoix s'est apperçu avant que j'écrive, que les corps les plus colorés avoient ce qu'il nomme *leur phlogistique*, plus à nud que les autres; mais il pensoit en même tems que ces corps contenoient aussi plus de phlogistique, et que leur phlogistique étoit plus raréfié. Il dit à la page 5, que « la couleur blanche est celle » que prennent ordinairement les corps qui » n'ont que peu ou point de phlogistique ». Et à la page suivante il ajoute : « on sait » au contraire que la couleur noire des » corps annonce qu'ils sont chargés d'une » grande quantité de matière inflammable ». Il est clair que ce sentiment n'est point

---

J'invite le lecteur à aller voir dans mon Dictionnaire même, aux articles ici cités, les détails de cette intéressante observation, et les citations de végétaux ou de parties de végétaux qui offrent des exemples frappans du changement de la couleur verte des plantes, en toutes sortes de couleurs plus ou moins vives et brillantes, selon le degré d'altération de cette matière colorante verte, et à la fois selon l'influence du suc propre de la plante qui subit ces altérations.

du

du tout le nôtre. Nous savons à la vérité que les divers composés de la nature n'ont pas tous une égale quantité de ſeu fixé parmi leurs élémens constitutifs; mais l'observation nous a appris que ce n'est point la couleur des corps qui peut nous faire juger de la quantité de leur feu principe, parce que cette couleur n'est jamais due à la quantité de ce ſeu, mais appartient toujours à son degré de *découvrement.*

602. Une remarque essentielle à faire, c'est que lorsqu'un corps dont le ſeu principe est tout-à-fait masqué, réfléchit entièrement la lumière et paroît blanc; il est clair que son feu fixé n'agit point, qu'il n'entre pour rien dans cet effet, et qu'il ne peut que causer l'opacité de ce corps, en raison directe de sa moindre quantité d'eau principe. Il suit de-là qu'une matière qui ne contiendroit pas la moindre particule de feu fixé, pourroit néanmoins paroître blanche, si elle réfléchissoit la lumière entièrement: la neige en est une preuve remarquable. Il suit encore que tout corps blanc ne doit pas être jugé par sa couleur, ne contenir dans ses principes que peu ou point de ſeu fixé; parce que de même que ce corps peut n'en point contenir du tout,

de même aussi ce même corps peut en avoir une quantité considérable, et malgré cela paroître blanc. La cire blanche, le suif, l'argent, &c. en sont des preuves évidentes. La cire jaune n'est colorée que par des particules de matière étrangères à sa nature : or, lorsque ces particules sont tout-à-fait décomposées et détruites par l'exposition de cette cire divisée en brins très-minces, au contact de la lumière et de l'air, alors la cire dont il s'agit se purifie, devient une matière homogène et acquiert une couleur blanche, parce que son feu principe est tout-à-fait masqué.

Ordre naturel des couleurs.

603. S'il est vrai que les divers degrés de découvrement du feu principe des corps donnent lieu à autant de teintes colorantes particulières, il s'ensuit que depuis le corps dont le feu fixé est masqué parfaitement, ce qui lui cause une couleur blanche, jusqu'au corps dont le feu combiné est tout-à-fait à nud, ce qui lui cause une couleur noire, on doit trouver dans la nature des exemples de tous les degrés intermédiaires de découvrement du feu fixé ; d'où il suit

par conséquent qu'il doit exister un ordre ou une série naturelle de couleurs, dont le blanc doit être à l'une des deux extrémités, et le noir à l'autre; une série enfin qui n'admette dans toute son étendue aucune ligne de séparation marquée, mais qui lie par des nuances imperceptibles toutes les teintes qui correspondent à chaque degré de découvrement du feu fixé des corps.

604. L'ordre dans lequel les couleurs passent du blanc au noir, à mesure que le feu fixé des corps devient de plus en plus à découvert, me paroît être le suivant, parce qu'il est le seul qui s'accorde avec les observations qu'offrent les divers degrés de décomposition des corps.

Le blanc, le jaune, l'orangé, le rouge, le violet, le bleu et le noir.

605. Le blanc est, comme je l'ai déjà dit, l'état d'un corps opaque dont le feu fixé qui entre dans sa combinaison, est parfaitement recouvert ou masqué par les autres principes de ce même corps; de sorte que le feu fixé dont il est question, ne jouit aucunement de la faculté qu'il a d'ab-

sorber ou d'éteindre le mouvement de la lumière. Or, comme un corps de cette nature réfléchit tout-à-fait les rayons qu'il reçoit, on sent qu'il doit paroître blanc, sur-tout s'il ne renvoie pas les rayons dans le même ordre qu'il les reçoit, comme le font les miroirs et les corps qui rendent toutes les images [331].

606. Le premier degré d'altération que le corps blanc dont je viens de parler, subit dans la combinaison de ses principes, met son feu fixé un peu à découvert : alors ce feu fixé jouissant légèrement de sa faculté d'altérer le mouvement de la lumière qui le choque, est cause que les rayons qui se réfléchissent sont un peu modifiés; et dans ce cas, le corps, au lieu de paroître encore blanc, commence à se colorer, et nous semble jaune. On sent que si l'altération dans la combinaison des principes de ce corps blanc, a été extrêmement foible, la teinte jaune sera foible en même proportion : or, il est aisé de concevoir que son moindre degré ne peut pas sensiblement se distinguer de la couleur blanche. Mais si l'altération de ce composé a été plus forte, la teinte jaune en sera plus foncée, ce qui s'accorde avec notre principe et avec l'observation.

607. Au lieu d'un degré d'altération dans la combinaison des principes du corps blanc, suffisant pour donner lieu à la couleur jaune, supposons une altération un peu plus grande, et qui ait mis le feu fixé de ce corps un peu plus à nud; alors la couleur jaune sera non-seulement plus foncée, mais laissera appercevoir une teinte de rouge, et le corps aura ce qu'on nomme *une couleur orangée.* On conçoit que si l'altération du composé continue, la teinte jaune sera à la fin effacée, et la couleur du corps sera tout-à-fait rouge.

608. En supposant encore plus grande l'altération du corps dont nous parlons, et son feu fixé plus à nud, sa couleur rouge deviendra plus foncée, et laissera même distinguer une nuance de violet, par l'effet d'une légère teinte de bleu qui commencera à se former. Or, par une même suite de l'altération continuée de ce corps, sa couleur deviendra insensiblement tout-à-fait violette, et de-là passera au bleu pur, à mesure que la teinte rouge qui constituoit le violet sera disparue. Enfin par une suite de la même cause, la couleur bleue du corps en question deviendra plus foncée,

moins vive, et à la fin disparoîtra en ne se distinguant plus du noir.

609. L'examen des matières qui se décomposent soit par le feu, soit par l'action d'une autre cause, suffit, ce me semble, pour confirmer le fondement de tout ce que je viens d'établir.

610. La première nuance de couleur qu'un corps blanc acquiert dans le premier degré d'altération de ses principes, n'est jamais ni rouge, ni violette; mais c'est décidément une couleur jaune.

611. Quand on brûle de la farine, ou du sucre, ou du linge, ou du papier, &c. la première teinte colorante qu'on apperçoit, est vraiment jaunâtre. A la vérité bientôt elle se change en une couleur rousse : mais qu'on y prenne garde, cette couleur rousse n'est qu'apparente. Elle est formée par un mélange de molécules jaunes, de molécules rouges, et de molécules noires. En effet, lorsqu'on brûle un corps blanc quelconque, toutes les molécules aggrégatives qui composent la masse de ce corps, ne sont pas à la fois également altérées dans la combinaison de leurs principes; les unes sont déjà jaunes, que les autres, sans altération, sont encore blanches : bientôt celles qui étoient

jaunes acquièrent une couleur orangée et même rouge, que les autres ne sont encore que jaunes, et même qu'il s'en trouve encore parmi elles qui ne sont que blanches, parce que celles-ci ont échappé à l'action de la cause qui a altéré les autres; enfin déjà les premières molécules altérées sont parvenues à la couleur noire, tandis que d'autres ne sont encore que rouges, et d'autres simplement jaunes. Or, on sait que les couleurs noire, rouge et jaune, produisent ensemble une couleur apparente qui est appellée *couleur rousse.*

612. Beaucoup d'autres faits connus prouvent que l'altération dans la combinaison des principes des corps, fait passer successivement ces mêmes corps de la couleur blanche au jaune, du jaune à l'orangé, de celle-ci au rouge, ensuite au violet, bientôt après au bleu, et enfin au noir: ce qu'on reconnoît même dans les décompositions qu'on ne peut entièrement achever, et qui ne laissent appercevoir par conséquent que des portions de la série des couleurs.

613. On sait que le feu fait prendre au soufre une couleur rouge, de jaune qu'il est naturellement; que la chaux de plomb prend

d'abord une couleur jaune, passe ensuite à l'orangé, et forme alors le massicot, et qu'enfin elle devient rouge et constitue le *minium*; que la chaux de fer formée par l'action combinée de l'eau et de l'air, est l'ochre jaune, et qu'ensuite l'action du feu mettant encore plus à nud le feu fixé de cette ochre, la fait passer à l'état d'ochre rouge : enfin on sait que la chaux de fer surchargée d'un feu fixé presque entièrement à nud, constitue cette matière bleue qu'on nomme *bleu de Prusse*; et que si, par la manière de préparer cette matière, on donne lieu à un découvrement trop considérable de son feu fixé, elle se trouve alors d'un bleu sombre à peine distingué du noir.

614. On a pu voir que dans toute la suite de couleurs dont je viens de faire mention, couleurs qui se succèdent par les nuances les plus imperceptibles, à mesure qu'un corps par une altération graduée de la combinaison de ses principes, passe du blanc au noir, je n'ai point parlé de la couleur *verte*. La raison en est bien simple; c'est que cette couleur n'en est point une véritable; mais n'est qu'une apparence

produite par l'effet de deux couleurs mêlées, qui se font appercevoir à la fois.

615. L'on peut en effet se convaincre par l'observation, que telle altération que l'on produira dans la combinaison des principes d'un corps homogène, on ne réussira point à lui faire acquérir une couleur verte, parce que le vert ne se trouvant point dans l'échelle graduée des couleurs comprises entre le blanc et le noir, aucun corps ne peut avoir ses molécules de couleur verte. Mais lorsqu'un corps est hétérogène, et qu'une portion de ses molécules aggrégatives se trouve être de couleur jaune qui est une couleur vraie, et que l'autre portion est de couleur bleue, couleur qui en est aussi une véritable, si ces deux sortes de molécules sont bien mélangées, la couleur apparente du corps en question, sera verte; mais ce ne sera vraiment qu'une apparence.

616. Lorsqu'un peintre mêle sur sa palette du jaune et du bleu, le mélange se trouve aussi-tôt de couleur verte: cependant je ne crois pas qu'aucun chymiste puisse assurer que le jaune a dissous le bleu, ni que le bleu a dissous le jaune; il ne s'est opéré aucune combinaison réelle, et le mêlange dont nous parlons est toujours formé

par des molécules jaunes et par des molécules bleues encore existantes. Enfin j'ose avancer que ce même mélange ne réfléchit point de rayons verts, mais une multitude de rayons jaunes et de rayons bleus mêlés ensemble, qui frappent à la fois notre rétine, et sur laquelle ils font une impression composée qui nous donne l'idée du vert.

617. Maintenant, pourquoi les couleurs du prisme laissent-elles distinguer parmi elles une couleur verte, s'il est vrai que cette couleur ne soit qu'une apparence? Et d'un autre côté, pourquoi l'ordre des couleurs du prisme se trouve-t-il n'être pas le même que celui des couleurs qui se succèdent, lorsqu'un corps passe du blanc au noir par tous les degrés d'altération de ses principes qui mettent son feu fixé plus ou moins à nud? Je vais tâcher de répondre à ces deux questions, et de ramener à leurs véritables principes, les connoissances qui s'y rapportent immédiatement.

L'ordre des couleurs du prisme n'est point un ordre naturel des couleurs; mais il est formé par deux parties renversées de cet ordre, réunies en sens contraire.

618. L'ordre des couleurs du prisme n'est point un ordre naturel des couleurs, comme tous les physiciens l'ont pensé jusqu'à présent; mais c'est un ordre brisé en deux parties, réunies de manière que le commencement et la fin du véritable ordre des couleurs, se trouvent dans le milieu de l'ordre du prisme, tandis que les deux extrémités de ce faux ordre présenté par le prisme, occupent réellement le milieu de l'ordre naturel des couleurs. Ainsi l'ordre indiqué par le prisme se trouve être:

Ordre des couleurs du prisme.

Rouge, orangé, jaune, [vert,] bleu, indigo, violet.

Ordre véritable des couleurs.

Blanc, jaune, orangé, rouge, violet, bleu, noir.

619. D'abord il est aisé de s'appercevoir que du rouge qui se trouve au com-

mencement de l'ordre du prisme, à l'orangé, et ensuite de l'orangé au jaune, il y a réellement décroissance de couleur; ce que je crois prouver par les deux remarques suivantes. 1°. Parce qu'à mesure que les composés s'altèrent dans leur combinaison, jamais on ne les voit passer immédiatement du blanc au rouge, du rouge à l'orangé, et de l'orangé au jaune; mais toujours, au contraire, du blanc au jaune, du jaune à l'orangé, et de l'orangé au rouge. 2°. Parce que la couleur rouge est, non la plus intense, mais la plus vive de toutes les couleurs (1); et que tout corps qui commence à se colorer, ne peut éprouver dès le premier degré de son altération, l'effet *maximum* des rayons colorans ré-

---

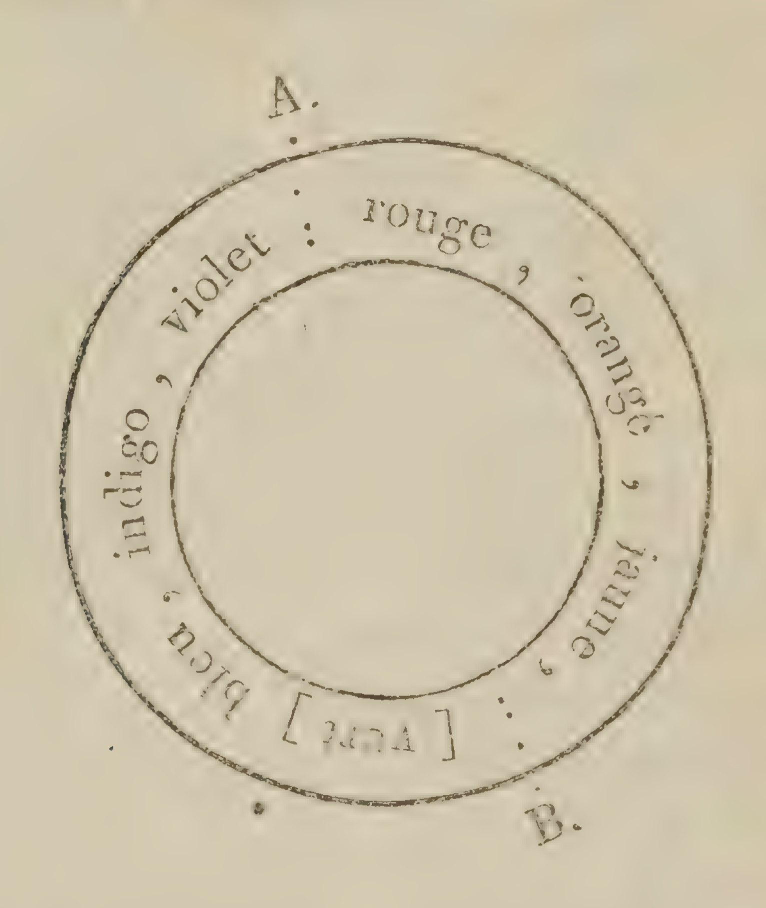
(1) Comme l'ordre de l'arrivée des rayons est changé par tout corps qui ne rend pas les images [331], changement qui occasionne une sorte de confusion dans les files de particules de lumière réfléchies; on sent qu'il doit exister un terme de coloration où les rayons assez diminués en nombre pour ne plus se nuire dans leur mouvement, ont alors plus de force et produisent plus d'éclat. C'est, à ce qu'il me semble, le cas de la couleur *rouge*.

fléchis. En effet, le jaune est une couleur foible qui répond au sombre du bleu pour la vivacité, l'orangé répond au violet, et le rouge est tout-à-fait unique pour la force de sa lumière.

620. On peut ensuite remarquer que du bleu à l'indigo et de l'indigo au violet, il y a encore une décroissance réelle de teinte colorante; car le bleu est la plus intense de toutes les couleurs après le noir, l'indigo après le bleu, et le violet après l'indigo; ce qui devroit être le contraire, si l'ordre des couleurs du prisme étoit le véritable ordre naturel des couleurs. Je ne fais point mention de la couleur indigo dans l'ordre naturel des couleurs, parce que ce n'est qu'un bleu qui a une légère teinte de violet, et par conséquent une simple nuance entre le violet et le bleu pur.

621. Maintenant, pour prouver que l'ordre du prisme est composé de deux parties renversées de l'ordre véritable des couleurs, je vais exposer cet ordre du prisme, sur une ligne continue ou circulaire; et je ferai voir qu'en changeant seulement le point où l'on établit le commencement de cet ordre, alors on retrouvera sans aucun déplacement de couleur, le véritable ordre,

tel que l'observation de l'altération des corps l'indique clairement, pourvu qu'on lise en sens contraire.



622. Si l'on commence à lire à la lettre A, en allant vers B, on aura l'ordre des couleurs du prisme; savoir, rouge, orangé, jaune, [vert,] bleu, indigo, et violet: mais si l'on commence à lire à la lettre B, en remontant à contre-sens vers A, et s'arrêtant au vert, on aura l'ordre véritable et naturel des couleurs; savoir, jaune, orangé, rouge, violet, indigo, et bleu.

623. Dans les couleurs du prisme on ne

rencontre pas de couleur *blanche*, parce que tous les rayons qui ont traversé le prisme, sont modifiés, et que la couleur blanche ne peut pas être produite par des rayons modifiés, mais seulement par des rayons complets qui se réfléchissent sans ordre. Il en est de même de la couleur *noire* que le prisme ne peut pas faire appercevoir, vu que cette couleur sur les corps est produite par un excès de coloraison qui anéantit les rayons qui la produisent; d'où résulte un défaut complet de réflexion sur ces corps, ce qui laisse sur leur surface une obscurité singulière qui nous les fait paroître noirs.

624. On voit maintenant que parmi les couleurs du prisme, on ne doit point y rencontrer le *blanc* ni le *noir :* mais par quelle cause y remarque-t-on le *vert?*

625. J'ai déjà dit que l'ordre des couleurs du prisme n'étoit que deux portions brisées et jointes en sens contraire, du véritable ordre des couleurs. Ainsi, dans l'ordre régulier des couleurs, le jaune doit être au commencement, et le bleu à la fin, comme dans cet exemple.

Jaune, orangé, rouge, violet, indigo, bleu.

626. Mais si l'on rompt cet ordre régulier, et que l'on rejoigne ensuite ses deux portions de manière que ses deux extrémités [le jaune et le bleu] soient proche l'une de l'autre, et se touchent par leurs bords; alors ces deux couleurs qui n'ont aucun rapport entre elles, confondent leurs rayons par leurs bords; et du mélange de ces deux sortes de rayons [les jaunes et les bleus], naît dans l'ordre du prisme une bande mixte, qui rend à nos yeux ce que nous nommons *couleur verte;* comme on peut l'appercevoir dans cet exemple.

Ordre des couleurs du prisme.

Première portion renversée de l'ordre des couleurs.		Deuxième portion renversée de l'ordre des couleurs.
Rouge, orangé, jaune,	[vert]	bleu, indigo, violet,

Ordre naturel des couleurs.

Première portion.	Deuxième portion.
Jaune, orangé, rouge,	violet, indigo, bleu.

627. Je suis donc fondé à dire que l'ordre du prisme est un ordre brisé dont les deux

deux portions sont réunies en sens contraire; puisque dans l'ordre naturel des couleurs, le jaune ne peut se trouver à côté du bleu: outre cela, comme dans le véritable ordre des couleurs on ne trouve point le vert, et qu'il ne seroit même pas possible de le placer dans aucun des points de la gradation de cet ordre; tandis que d'un autre côté, il est connu que le mélange du jaune et du bleu produit une apparence que nous nommons *couleur verte;* je suis fondé par conséquent à prétendre que le vert n'est point une couleur réelle, mais seulement une apparence causée par le mélange de deux sortes de rayons qui se confondent et qui produisent en nous la sensation qui nous donne l'idée de la couleur verte.

628. On se convaincra encore plus de l'existence de ces inversions de l'ordre naturel des couleurs, lorsqu'on examinera avec attention la situation des couleurs de l'arc-en-ciel.

629. Communément il se forme deux arcs séparés, mais concentriques, et dont le supérieur a ses couleurs dans un sens contraire à celles de l'inférieur. L'arc supérieur a son bord externe distingué par une bande verte,

au-dessus de laquelle on remarque une bordure bleue qui s'efface lorsque l'arc n'est pas fortement exprimé, et un jaune décidé au-dessous. Après le jaune on trouve l'orangé, et ensuite un rouge vif, qui est suivi du violet et du bleu. L'arc inférieur, au contraire, a son bord externe distingué par un beau bleu, au-dessous duquel on remarque le violet, le rouge, l'orangé, le jaune, et enfin le vert; mais au-dessous de ce vert on retrouve plus ou moins sensiblement, selon la vivacité de l'arc, une bande bleue, qui est l'extrémité d'une nouvelle série de couleurs; série qui auroit encore lieu si la cause qui produit cet arc, pouvoit l'élargir davantage. Or, le vert qu'on remarque se trouve toujours entre deux extrémités de portions renversées de la série des couleurs. En un mot, c'est toujours l'adossement du jaune qui termine une portion inverse de série, contre le bleu qui en recommence une autre, qui donne lieu, par le mélange des deux sortes de rayons, à la bande mixte qui forme l'apparence *verte*.

Résumé de cet article.

630. Il suit, ce me semble, de tout ce que je viens d'exposer; premièrement, que

ce sont les divers degrés de *découvrement* du feu fixé des corps, qui causent les diverses sortes de couleurs qui les distinguent ; de sorte que depuis le corps dont le feu fixé est masqué le plus complètement, ce qui le rend propre à réfléchir sans altération toute la lumière qu'il reçoit, jusqu'au corps dont le feu fixé est le plus à nud possible, ce qui lui donne la faculté d'absorber la lumière ou d'éteindre son mouvement, on trouve dans la nature des exemples de tous les degrés intermédiaires de *découvrement* du feu fixé des corps; degrés qui donnent lieu à une série graduée de couleurs, telle que la suivante :

Blanc, jaune, orangé, rouge, violet, bleu et noir.

631. Secondement, que dans cette série on ne doit point admettre le *vert*, parce que ce n'est point une couleur identique, mais seulement une apparence causée par le mélange de deux sortes de rayons qui, par la nature de l'impression qu'ils font sur notre rétine, nous donnent l'idée du *vert*.

632. Troisièmement enfin, que l'ordre des couleurs présentées par le prisme, n'est point un ordre naturel des couleurs, mais deux parties de cet ordre, séparées et re-

jointes en sens contraire ; de manière que les deux extrémités de ce véritable ordre se trouvent jointes et forment le milieu du faux ordre indiqué par le prisme.

Remarque.

633. On me demandera sans doute comment j'entends que la lumière qui tombe sur un corps dont le feu fixé est à demi à découvert, en peut être réfléchie dans un état de modification propre à nous donner l'idée du rouge ; et qu'est-ce en un mot que j'entends par cet état de modification.

634. J'aurois voulu éluder cette question, parce que je crois que c'est abuser de notre raison que de vouloir l'étendre à des objets qui, comme ceux dont il s'agit, nous échappent par leur petitesse et sont hors de notre portée ; mais il me suffit de parvenir à faire voir que la lumière peut éprouver une modification réelle en tombant sur certains corps, ou en traversant des corps de certaines formes, sans que son hétérogénéité prétendue en soit une conséquence nécessaire.

635. En effet, la modification dont je parle peut consister non dans une décomposition de la substance de la lumière, ni dans des

changemens dans sa vîtesse, mais dans des différences survenues soit dans l'arrangement ou la disposition de ses particules, soit dans l'égalité de mouvement dans les rayons qui composent un faisceau de lumière.

636. Qu'est-ce, par exemple, qu'un rayon lumineux? n'est-ce pas une file de particules de lumière, qui ont un mouvement et une direction semblables, et qui sont situées à la suite les unes des autres?

Or, supposons que des rayons dans l'état où les corps lumineux les envoient, soient tels, que les particules de lumière qui les composent, soient chacune à la distance d'une demi-ligne les unes des autres; ces particules ayant toutes un mouvement égal, conserveront leur distance entre elles, même dans la diminution de leur mouvement; et lorsqu'elles seront réfléchies uniformément, c'est-à-dire, lorsqu'elles seront réfléchies par des corps qui n'altéreront ni l'égalité des files qui forment des faisceaux lumineux, ni la distance entre elles, des particules de chacune de ces files, alors ces rayons non modifiés ne produiront dans nos yeux aucune sensation de couleur.

638. Mais si de semblables rayons, après

avoir traversé un corps diaphane de forme angulaire, ou après avoir choqué un corps dans un certain état, se trouvent avoir leurs files, ou les particules de leurs files, dans une disposition différente de celle qui leur est naturellement donnée par les corps lumineux; il est clair qu'ils feront alors sur l'organe de notre vue, une impression particulière qui sera relative à leur nouvelle modification; une impression par conséquent qui nous donnera l'idée de telle ou telle couleur.

639. Ainsi la modification dont j'entends parler, pourra donc consister, soit dans une inégalité de mouvement des files qui forment un faisceau lumineux, soit dans un changement dans la situation ou dans les intervalles des particules de lumière qui composent ces files (1); et nullement dans la substance même de la matière lumineuse.

---

(1) Je prévois déjà plusieurs cas, où la lumière peut éprouver des modifications différentes dans ses rayons réfléchis, et présenter à notre vue diverses sortes d'apparences qui produiront en nous les idées des diverses colorations des corps.

Dans le premier cas, les files des particules de lumière réfléchies par certains corps, peuvent avoir acquis une divergence entre elles, très-disproportionnée à celles

640. Je ne veux pas étendre davantage ces considérations, parce que je ne sais pas au vrai ce qui en est; mais je ne vois pas la nécessité absolue de regarder la lumière comme une substance composée ou hétérogène : et j'avoue que c'est de toutes les suppositions que l'on peut former, celle qui me paroît la moins vraisemblable.

---

qu'elles avoient lorsqu'elles sont venues des corps lumineux ; et cette divergence peut être régulière ou irrégulière.

Dans le second cas, les faisceaux de files qui composent ce qu'on appelle *un rayon*, peuvent avoir perdu un certain nombre de leurs files, lorsqu'ils sont réfléchis, les files anéanties ayant pu être absorbées ou avoir perdu leur mouvement par un effet propre au corps qu'elles ont frappé; dans ce cas, le rayon réfléchi se trouvant composé d'un plus petit nombre de files, doit présenter une coloration différente en frappant notre vue.

Dans le troisième cas, les files des rayons lumineux peuvent; lorsqu'elles sont réfléchies par certains corps, avoir perdu d'une manière disproportionnée le mouvement qu'elles avoient, ou l'égalité de leur mouvement.

Dans le quatrième cas, lorsque des rayons sont réfléchis par certains corps, les particules de lumière qui composent chaque file, peuvent avoir perdu la distance qu'elles conservoient auparavant entre elles, &c. &c.

QUATRIÈME PARTIE.

Recherches sur les êtres organiques, et particulièrement sur la cause physique de l'entretien de leur principe vital; sur celle de leur accroissement, de leur dépérissement et de leur mort inévitable; sur ce qui constitue l'état de santé dans l'homme ou les animaux, sur la couleur de son sang, et sur sa chaleur naturelle.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

Les points de vue que nous nous proposons d'examiner dans cette quatrième partie de nos recherches, ne sont certainement pas les moins importans de ceux que nous avons osé traiter dans cet ouvrage; et nous présumons qu'ils peuvent mériter de fixer sérieusement l'attention de tous ceux qui s'intéressent aux progrès des connoissances humaines.

D'abord nous croyons qu'il n'est pas possible qu'une cause physique quelle qu'elle soit, ait jamais pu donner lieu à l'existence des êtres organiques; et en un mot, nous pensons que les diverses sortes de matières qui existent, n'ont pu dans telles circonstances qu'on pourroit imaginer, produire un seul composé vraiment doué de la vie. Ainsi, ce qui constitue l'essence de la vie d'un être organique, est vraisemblablement un principe à jamais inconcevable à l'homme, ou au moins un principe dont la connoissance paroît devoir aussi bien échapper à ses recherches physiques, que celle de la cause de l'existence de la matière, et l'activité générale répandue dans la nature. [Voyez *la note du paragr. 414*].

Il n'en est pas de même, à ce qu'il nous semble, de la cause physique qui entretient la vie des êtres organiques, de celle qui donne lieu à leur développement, et enfin de celle qui produit leur mort inévitable: les facultés de l'homme, son génie, et les connoissances dont il est vraiment susceptible, lui permettent sans doute de porter jusques là ses recherches, et de faire d'utiles tentatives pour pénétrer ces secrets importans.

Or, pour tâcher de concourir à d'aussi précieuses découvertes, nous allons examiner avec tout le soin dont nous sommes capables, le fondement de l'opinion qu'il nous a paru raisonnable d'admettre sur la nature des causes dont nous venons de faire mention.

La première considération qui se présente d'abord à nous dans ces importantes recherches, est sans contredit la suivante, que nous croyons être parfaitement fondé à établir.

S'il est vrai, comme nous venons de le dire, que le principe inconcevable qui fait l'essence de la vie, soit assez peu dépendant de la nature, pour que la matière aidée du concours de toutes les circonstances possibles, n'ait jamais pu le produire; il n'est pas moins vrai en même tems que l'étonnant principe dont il s'agit, ne peut absolument pas exister physiquement sans la matière.

En effet, ce principe incompréhensible réside essentiellement dans un mouvement particulier des organes des êtres qui en sont munis; mouvement qui se transmet et se perpétue par les générations, mais qui ne peut subsister dans chaque individu,

que dans certaines circonstances et pendant un tems nécessairement limité.

Essayons donc, dans le premier article, de faire voir comment les circonstances que nous venons de citer peuvent avoir lieu, et par quelle cause physique elles ne peuvent durer continuellement; ou autrement, tâchons de rendre raison pourquoi les êtres organiques ont un accroissement remarquable pendant la première période de leur vie; pourquoi ensuite cet accroissement vient à cesser au bout d'un certain tems, époque de la plus grande vigueur des êtres qui y sont parvenus; enfin pourquoi à cette belle époque succède une période de dépérissement, immanquablement terminée par la mort.

Dans le second article nous examinerons certaines conséquences qui résultent des principes établis dans le premier, et par leur moyen nous ferons ensorte d'expliquer quelques faits particuliers qui se trouvent être l'objet de nos recherches, et que l'homme a le plus grand intérêt de connoître. Ainsi nous établirons d'abord ce qui constitue essentiellement l'état de santé dans l'homme, et par une conséquence simple, son état de maladie. Ensuite nous tâcherons

de déterminer la cause de la couleur du sang, et nous finirons par indiquer celle de la chaleur animale.

ARTICLE PREMIER.

De la cause physique qui entretient la vie des êtres organiques, qui produit leur accroissement, et qui ensuite les conduit nécessairement à la mort.

641. On sait que ce qui fait l'essence d'un être organique, est constitué par l'existence dans cet être, d'un principe ou mouvement vital qui lui donne la faculté de se développer, de s'accroître jusqu'à un certain point, et enfin de reproduire son semblable par le moyen des organes propres à ces fonctions.

642. Mais comme le corps et les organes de l'être dont il s'agit, sont nécessairement matériels, il est clair que leur développement ou accroissement ne peut s'opérer que par l'assimilation d'une quantité proportionnée de matière étrangère changée en leur propre substance.

643. L'observation ensuite nous apprend que ce qui constitue le corps d'un être or-

ganique vivant, est nécessairement une substance composée, et communément ou même peut-être essentiellement un tout hétérogène, c'est-à-dire, un tout composé de diverses sortes de parties, les unes plus ou moins solides et les autres fluides.

644. Enfin les fonctions des organes d'un être vivant sont, de toute nécessité, le résultat d'un mouvement particulier dans ces organes; mouvement dont la cause première est dans la vie de l'être qui en est doué; mouvement en un mot, qui, selon la nature des différens êtres qui existent, est plus ou moins considérable, peut même être jusqu'à un certain point comme suspendu (1); mais sans lequel aucune fonction

---

(1) L'engourdissement que produit le froid sur certains animaux, tels que le loir, la marmotte, la taupe, les abeilles, les fourmis, &c. est un état particulier de leur corps dans lequel les principaux mouvemens organiques sont suspendus. Leurs humeurs néanmoins, saisies par le froid, sans cependant se coaguler, ne subissent aucun changement dans leur nature, et n'éprouvent aucune altération, ce qui est cause que la substance de ces êtres vivans ne fait aucune déperdition et n'a besoin d'aucune réparation pressante. Mais cette suspension des mouvemens vitaux est très-différente de leur anéantissement. Le principe vital existe toujours

organique ne peut s'opérer, et l'action vitale devient tout-à-fait nulle.

645. Comme l'essence d'un être vivant n'est point constituée par le nombre des organes, ni par la possession unique de tel ou tel organe particulier, mais vraiment par la jouissance d'un principe ou mouvement vital qui ne nécessite que les organes essentiels à son existence; il s'ensuit que tous les êtres organiques qui sont dans la nature, peuvent n'être pas tous constitués de la même manière, et qu'ils peuvent différer entre eux et par le nombre et par la perfection de leurs organes, et conséquemment par des facultés individuelles particulières à chaque espèce, ce qui a lieu en effet.

646. Or, pour suivre avec plus de facilité l'objet que nous nous proposons ici, considérons parmi les êtres vivans ceux qui ont le plus d'organes, et parmi eux, ceux dont tous les organes sont à la fois les plus parfaits. L'homme, par exemple, est un être distingué de tous les autres, et sur lesquels il a une prééminence absolue, par

---

en eux; et il est vraisemblable que toute espèce de mouvement qui en résulte, n'a point entièrement cessé.

la raison dont il est doué; mais comme il tient aux autres êtres organiques par tout ce qu'il a de physique, et que la cause qui entretient sa vie, est la même que celle qui fait vivre tous les animaux, et même tous les autres êtres organiques, choisissons-le pour sujet dans les recherches dont nous nous occupons.

647. L'homme ainsi que tous les autres êtres vivans, est produit immédiatement par son semblable; dès le premier instant de son existence, les organes dont il est muni, commencent à développer son corps qui continue de s'accroître pendant un certain tems, se conserve ensuite dans sa plus grande vigueur pendant un tems limité; bientôt après dépérit insensiblement, et à la fin subit une mort inévitable.

648. Tel est aussi le sort de tout être vivant, quel qu'il soit : or, voyons quelle peut être la cause de ce cercle constant d'accroissement, de dépérissement et de destruction; et pourquoi la vie d'un être organique ne peut pas toujours subsister.

649. La vie, ce principe inconcevable, n'existe que par les fonctions des organes essentiels à sa conservation; et on peut dire qu'il y a une identité si grande entre

ce qu'on entend par *principe ou mouvement vital* et par *fonction organique*, que l'existence de l'un suppose toujours celle de l'autre, et que la nullité de l'un constitue essentiellement l'exclusion de l'autre par la même raison.

650. Maintenant j'ajoute qu'une fonction organique consiste essentiellement dans un mouvement particulier aux êtres doués de la vie; mouvement qui s'opère entre les parties ou entre certaines parties de la substance propre de ces êtres; et qu'alors cette substance composée par sa nature, agit nécessairement sur une autre substance qu'elle altère, change ou modifie.

651. Ce que je viens d'avancer n'est point du tont imaginaire; car point de fonction organique dans un corps dont toutes les parties seroient dans un état de repos; et ensuite il est évident que le mouvement organique est particulier aux êtres qui jouissent de la vie, puisqu'il existe sans avoir été communiqué par une force de masse, puisqu'il subsiste sans se répandre et s'affoiblir proportionnellement dans toutes les parties de la masse du corps qui le contient, et enfin puisqu'il n'est point l'effet d'une extension entre des parties qui se

remettent

remettent dans leur état naturel, comme le mouvement que produit la fermentation, c'est-à-dire, la décomposition naturelle des corps.

652. Si nous continuons de suivre ce point de vue, nous verrons sans doute avec intérêt qu'il peut nous conduire à des résultats satisfaisans, et que dans une matière aussi obscure que cependant importante, il est peut-être le seul qui puisse nous faire acquérir des idées claires et de véritables connoissances.

653. En effet, qu'est-ce qu'un être organique qui se développe et s'accroît? n'est-ce pas un être qui, par le moyen de ses organes et de leur mouvement particulier, assimile de la matière à sa propre substance? Or, il est manifeste que par l'effet de cette assimilation, le corps de cet être vivant peut vraiment augmenter dans ses dimensions et dans sa masse : il est vrai qu'il existe continuellement une cause qui diminue sans cesse l'effet de cette même assimilation, et qui réussit à la fin à l'anéantir totalement. Mais comme l'influence de cette cause n'est pas toujours la même, nous verrons bientôt qu'il existe un tems dans le cours de la vie des êtres organiques,

pendant lequel cette cause destructrice se trouve assez inférieure à la force d'assimilation, pour permettre l'accroissement des êtres dont il s'agit.

654. Nous avons déjà fait voir [422 &c.] que tout composé, quel qu'il soit, tend naturellement à se détruire, parce que tous les principes qui le constituent, n'y sont pas dans leur état naturel ; ce qui fait qu'ils tendent nécessairement par leur propre essence, à se dégager, afin de perdre l'état de modification dans lequel ils se trouvent. Et dans l'instant nous venons de remarquer que la substance d'un être organique quelconque est essentiellement une matière composée, et par conséquent une matière dont tous les élémens constitutifs ne sont pas dans leur état naturel. Or, il suit clairement de ces deux considérations, que la substance de tout être organique a une tendance continuelle à se détruire ; tendance à la vérité plus ou moins fortement effective, selon la nature de chaque être, et selon les diverses époques de sa vie, mais sans cesse existante.

655. A présent il est facile de sentir que si à cette tendance à la destruction, qui existe dans le corps d'un être organique, on

joint dans ce même être une force particulière qui ait la faculté de contrebalancer au moins l'effet de cette tendance; l'être vivant muni de cette force singulière résistera à sa destruction , et n'en subira l'effet réel, que lorsque la force dont il s'agit, cessera de subsister ou sera devenue insuffisante.

656. Or, la force dont je veux parler, n'est point du tout une supposition gratuite; c'est le principe même de la vie, principe qui réside dans les fonctions des organes de l'être qui en est doué; principe en un mot qui constitue le mouvement et l'action organique, d'où naît l'assimilation presque continuelle de la matière en la propre substance de l'être vivant qui se l'approprie.

657. La force ou l'action vitale dont je viens de faire mention, n'a point la faculté de suspendre la tendance à la décomposition d'un corps organique, ni même d'en empêcher l'effet: au contraire, plus cette force vitale est active, plus la tendance à la décomposition du corps vivant en qui elle réside, est capable de s'effectuer. Je puis prouver ce que j'avance par le fait même : les êtres organiques de tous les

rangs attestent en faveur de mon assertion, et font voir que plus l'action organique est considérable, plus aussi la tendance à la décomposition réussit à s'effectuer. Ce principe se trouve vrai non-seulement dans les animaux comparés entre eux, et dans les plantes mises en comparaison les unes avec les autres, mais encore dans ces deux grandes divisions des êtres organiques, soumises entre elles à la même comparaison.

658. Cependant, si dans les animaux et par-dessus tout dans l'homme, la force vitale étant à son plus haut degré d'activité, entraîne alors une tendance plus effective à la décomposition; cette même force vitale a aussi en elle-même la faculté de réparer le désordre qu'elle occasionne, lorsqu'elle agit librement et sans obstacles; parce qu'alors elle produit une assimilation qui surpasse nécessairement la somme des pertes; ce que nous allons tâcher de prouver.

De l'accroissement de l'homme pendant un certain tems : première période de sa vie.

659. C'est ici, ce me semble, le point essentiel : ici je voudrois pouvoir captiver l'attention de tous les hommes capables de

méditer; parce que c'est dans la considération du principe suivant qu'on peut, je crois, espérer d'obtenir le développement des connoissances relatives aux faits organiques ; connoissances qu'il nous importe tant d'acquérir.

660. Il paroît certain que les organes de l'homme font d'autant plus aisément leurs fonctions vitales et autres, que les fibres qui composent ces mêmes organes sont plus souples, plus flexibles, et résistent moins au mouvement organique, en qui réside toute la force de la vie. Cela doit être ainsi, puisqu'aucune fonction organique ne peut avoir lieu dans des organes dont toutes les parties seroient dans un état de repos parfait ; et puisque la fibre la plus propre au mouvement, est la plus souple, la plus flexible, la plus élastique, et en un mot celle qui contient le moins de principes fixes ou qui est la moins terreuse.

661. Dans l'enfance, l'homme a ses fibres souples, molles et composées de principes élastiques en abondance, et de la moindre quantité possible d'élémens fixes ou terreux : or, ce seroit donc à cet âge que les organes essentiels à la vie feroient le plus aisément leurs fonctions ? Et comme les

fonctions vitales les plus promptes et les plus accomplies produisent l'assimilation la plus grande des substances étrangères en la propre substance de l'individu vivant qui est dans ce cas, il s'ensuit par conséquent que c'est dans l'enfance, relativement aux dimensions du corps, que s'opère l'assimilation la plus considérable.

662. Cette conséquence est exacte dans toute son étendue; et comme nous l'allons voir, l'assimilation dans l'enfance est si facile et en même tems si grande, que non-seulement elle suffit pour réparer les grandes pertes que l'action organique occasionne d'ailleurs, mais même qu'alors cette assimilation produit un excédent considérable de substance acquise, qui donne lieu à un accroissement alors très-prompt.

663. Voyons ce que l'observation nous apprend à cet égard. Le corps de l'homme dans l'enfance fait ses fonctions vitales avec une vîtesse plus grande que dans aucun autre tems de sa vie. Son sang circule avec célérité dans les vaisseaux qui le contiennent; son pouls bat promptement, parce que la sistole et la diastole s'exécutent avec une grande liberté et avec vîtesse; la sanguification s'opère en peu de tems, et tou-

tes les secrétions se font sans lenteur. En même tems on peut dire que les pertes que cet être vivant fait à cet âge, sont très-considérables : aussi la chaleur qui se développe sans cesse par l'effet de l'altération et de la prompte décomposition d'une partie de ses fluides et de sa substance, est-elle fort grande : aussi, en un mot, ses besoins de réparations sont-ils urgens et à chaque instant renouvellés.

664. Mais l'action vitale à cet âge, fait plus que réparer les désordres qu'elle occasionne : l'homme dans l'enfance mange beaucoup, relativement à la grandeur de son corps; il digère promptement et répare ses pertes avec vîtesse : le besoin de prendre des nourritures renaît à chaque moment ; il s'en repaît sans cesse, et trouve toujours en lui des facultés digestives prêtes à le servir. En un mot, c'est dans l'enfance que l'homme peut rester le moins de tems à jeun (1); c'est à cet âge que la tendance

(1) Rien d'aussi pernicieux que la méthode de vouloir assujettir les enfans, comme les hommes faits, à un petit nombre de repas, dans lesquels encore on ne leur donne des alimens que comme à regret, sous le prétexte de ménager leur estomac. J'ai eu occasion

à la décomposition de sa substance et surtout de ses humeurs, est la plus effective; mais en revanche, c'est à cet âge que l'action organique produit l'assimilation la plus grande des matières étrangères en la propre substance de cet être vivant.

665. Il s'agit à présent de faire une remarque essentielle, et d'exposer d'après elle la véritable cause de l'assimilation surabondante aux pertes pendant un certain tems, et par-là de rendre raison de l'accroissement de l'homme pendant la première période de sa vie.

666. Cette remarque consiste en ce que

---

d'observer les mauvais effets de cette méthode, dans un enfant qu'on aimoit beaucoup, mais que par un soin très-mal entendu, on avoit rendu foible, délicat et très en retard pour son âge. J'ai vu aussi dans une autre occasion le bon effet d'une méthode contraire, et dans laquelle le seul soin des parens consistoit à ne donner à leur enfant, aucun aliment de mauvaise qualité; mais cet enfant mangeoit autant et aussi souvent qu'il vouloit, et se jouoit avec la même liberté. Il devint fort, vigoureux, et devança en tout les autres enfans de son âge. Je me rappelle que le premier étoit gourmand et avoit souvent des indigestions; qualités que n'avoit nullement le second, qui jouissoit d'une santé parfaite.

plus les fibres du corps sont souples, molles et flexibles, plus non-seulement le mouvement organique s'exécute avec aisance, mais aussi *plus l'assimilation que produit ce mouvement vital, est facile et s'opère en abondance par la même cause.*

667. Ce principe est susceptible de toutes sortes de preuves : en effet, les fibres ne sont les plus molles et les plus souples possibles, que lorsqu'elles sont constituées par la moindre quantité de principes fixes ou terreux, et qu'elles abondent en élémens élastiques : de pareilles fibres sont donc celles qui sont les plus susceptibles d'extension ; ce sont elles par conséquent qui permettent la plus grande assimilation possible.

668. Je crois qu'on peut maintenant concevoir la cause physique de l'accroissement du corps de l'homme dans l'enfance et dans la jeunesse : à ces âges, malgré l'effectuation considérable de la tendance à la décomposition des humeurs et des principes les moins fixes qui entrent dans la combinaison des solides du corps, l'action organique est si grande, qu'elle produit alors avec vîtesse une assimilation considérable de substance étrangère en la substance

même de l'individu vivant ; assimilation qui est telle alors, que non-seulement elle répare les pertes occasionnées par la tendance à la décomposition, mais même qui, par un excédent de matière assimilée, relativement à la quantité de substance détruite, augmente les dimensions et la masse du corps vivant qui est dans ce cas.

669. Il est donc possible d'appercevoir la cause physique de l'accroissement du corps, s'il est vrai que dans l'enfance et la jeunesse de l'homme, l'action organique soit si grande, et l'assimilation qui en résulte, si facile et si considérable, que la substance assimilée surpasse toujours alors la somme des pertes. Voyons maintenant pourquoi l'assimilation dont il s'agit, ne peut pas toujours excéder la quantité de substance que la tendance à la décomposition détruit, et pourquoi l'accroissement des êtres organiques est soumis à des bornes.

L'assimilation fournit plus de principes fixes, que la cause des pertes n'en enlève ou n'en fait dissiper.

670. Ce principe très-fondé et important à connoître, va maintenant achever de nous

découvrir le fil régulier qui forme le cercle constant d'accroissement, d'état de vigueur, de dépérissement et enfin de destruction de tous les êtres organiques; il va sur-tout nous faire sentir pourquoi l'accroissement des êtres doués de la vie, cesse au bout d'un certain tems, et pourquoi le dépérissement et la mort terminent nécessairement leur carrière.

671. Nous avons déjà dit que tout composé, sans exception, avoit une tendance réelle à se détruire; tendance plus ou moins effective, selon la nature de chaque composé. Ensuite nous avons fait voir que l'effectuation de cette tendance à la décomposition étoit d'autant plus grande dans les êtres organiques, que l'action vitale dans chacun de ces êtres étoit plus considérable; et que par conséquent tous les êtres vivans étoient nécessairement assujettis à une perte continuelle de substance par l'effet de cette tendance à la décomposition. Maintenant nous rappelons ce que nous avons déjà dit dans nos principes, que toutes les fois qu'un composé s'altère ou se détruit, ceux des élémens constitutifs de ce composé qui se dégagent et s'échappent les premiers, sont toujours *les princi-*

pes élastiques [309 et 435]. Cela est ainsi, parce que ces principes étant fort éloignés de leur état naturel par l'effet de leur combinaison, doivent avoir une tendance réelle à s'y rétablir, ce que l'observation confirme en effet.

672. Or, si l'on y veut faire attention, on pourra s'appercevoir que cette loi nécessaire de la décomposition naturelle des corps, nous donne la véritable raison pourquoi les êtres organiques ne croissent pas continuellement et sont à la fin assujettis à la mort.

673. En effet, dans l'enfance, les fibres souples et flexibles du corps humain, permettent, comme nous l'avons remarqué, une action organique très-grande, qui donne lieu proportionnellement à une assimilation de nouvelle substance; assimilation telle, que la quantité de matière assimilée surpasse celle de la substance détruite par les pertes, ce qui produit l'accroissement: mais comme par ces mêmes pertes la somme des principes fixes ou terreux qui s'évacuent, est toujours moins considérable que la quantité de principe terreux que l'action vitale a la faculté d'assimiler; il est clair qu'avec le tems les fibres du corps devien-

nent de plus en plus solides, roides et moins élastiques; puisque dans leurs pertes ce sont les principes élastiques et les moins fixes qui se dégagent en plus grande abondance, et que dans leurs réparations la somme de principes fixes qu'ils acquièrent, excède toujours un peu la quantité de ces mêmes principes qui est entraînée par les pertes.

De la cessation de l'accroissement de l'homme; époque où commence la seconde période de sa vie; tems de sa plus grande vigueur.

674. Plus il y a de tems que l'homme, ou tout autre être vivant, existe, plus, par les raisons que nous venons d'exposer, les fibres de son corps ont de solidité, de rigidité et de consistance; mais plus les fibres ont de consistance et de roideur, moins le mouvement vital a d'activité; car la force de ce mouvement s'affoiblit nécessairement en raison de la résistance des fibres organiques qui y sont assujetties : l'action organique diminue donc par l'effet de la durée de la vie. Or, comme la force d'assimilation diminue aussi toujours dans les mêmes proportions que l'action organique,

il est clair qu'il vient un tems dans la vie de l'homme et de tous les autres êtres, où la quantité de matière assimilée en la substance propre de l'être vivant qui y est parvenu, ne surpasse plus celle de ses pertes. L'accroissement cesse donc de toute nécessité à cette époque.

675. La force de l'homme ou de tout autre être animé, ne consiste point du tout dans l'activité du mouvement organique ; mais elle réside réellement dans la force de la contraction musculaire : nous allons tâcher d'en donner des preuves. Il est en effet facile de démontrer que c'est dans l'enfance que l'action organique est la plus grande possible ; car à cet âge, comme nous l'avons dit, toutes les fonctions organiques vitales se font avec une aisance et par conséquent une célérité qui étonne : mais on en conçoit assez la cause, lorsqu'on fait attention qu'à l'âge dont il s'agit, les fibres très-souples et sans roideur sont alors dans l'état le plus convenable au mouvement organique, puisqu'elles n'opposent à ce mouvement, que la moindre résistance possible. Or, ces fibres alors souples et foibles par leur peu de consistance ou de ténacité, sont dans l'état le moins

favorable à la contraction, sur-tout lorsqu'elles ont à vaincre une certaine résistance, comme toutes celles qui composent les muscles : d'ailleurs, leurs points d'appui trop foibles encore ne favorisent point suffisamment l'effet de cette contraction, dans lequel réside la force de tout animal. Aussi quoique l'homme dans l'enfance digère facilement et fort vîte, quoique son chyle soit changé en un sang parfait en peu de tems, et enfin, quoique les réparations à ses pertes et toutes les secrétions essentielles à l'entretien de sa vie, se fassent en lui avec beaucoup de promptitude, l'homme dans l'enfance n'est encore qu'un être foible et sans vigueur, parce que ses fibres musculaires alors très-souples, peuvent à la vérité exécuter des mouvemens doux et même prompts, mais ont trop peu de consistance et de roideur pour produire des mouvemens capables de vaincre certaines résistances.

676. Il résulte évidemment de ces considérations, que l'époque à laquelle l'accroissement cesse d'avoir lieu dans l'homme ou dans tout autre être vivant, est aussi l'époque de sa plus grande vigueur possible; parce que jusqu'alors ses pertes n'ayant

point encore surpassé ses réparations, ses forces n'ont pas pu diminuer. Or, comme ses fibres musculaires sont alors dans un état moyen entre la plus grande mollesse ou souplesse qu'elles ont dans l'enfance, et la grande rigidité et inflexibilité qu'elles acquièrent dans la vieillesse; elles sont encore, à l'époque dont il est question, assez flexibles pour se plier au mouvement, et ont en même tems assez de roideur pour vaincre des résistances remarquables. Telles sont les deux conditions essentielles qui constituent la vigueur de l'homme.

Du dépérissement et de la mort de l'homme; troisième et dernière période de sa vie.

677. Nous n'avons aucune considération nouvelle à exposer ici pour établir la cause physique du dépérissement de l'homme pendant sa vieillesse, de la diminution de sa vigueur dans cette dernière période de sa vie, et enfin de sa mort inévitable. Cette cause résulte manifestement des mêmes principes que nous venons d'établir, et par lesquels nous avons rendu raison de la cessation de son accroissement.

678. En effet, s'il est vrai que plus il y a

de

de tems qu'un être vivant existe, plus les fibres de son corps ont acquis de consistance et de rigidité ; ensuite, s'il est vrai que plus les fibres ont de consistance et de roideur, moins le mouvement organique a d'activité ; enfin, s'il est encore vrai que moins l'action organique a de force, plus la faculté d'assimilation diminue ; il est clair que non-seulement par l'effet de la durée de la vie, il vient un tems où l'accroissement doit tout-à-fait cesser, puisqu'à une certaine époque, la quantité de matière assimilée à la substance du corps, ne surpasse plus celle de ses pertes, mais même que par une pareille cause continuée, il doit ensuite venir un tems où la force d'assimilation soit tellement affoiblie, que la réparation qu'elle produit alors soit réellement inférieure à la somme des pertes : on sent assez que c'est à cette époque que l'homme commence à dépérir, et que sa vieillesse amène la dernière période de sa vie.

679. Si la tendance à la décomposition du corps de l'homme s'effectuoit toujours dans des proportions égales pendant tout le cours de sa vie, il en résulteroit que comme l'action organique va toujours en

décroissant depuis l'instant de sa naissance jusqu'au moment de sa mort, le terme moyen de la vie de l'homme seroit fixé à l'époque de sa plus grande vigueur; c'est-à-dire, que l'intervalle de tems compris depuis sa naissance jusqu'à la cessation de son accroissement, seroit aussi long que celui qui se trouve compris depuis la cessation de son accroissement jusqu'à l'instant de sa mort. Cela arriveroit ainsi, parce que les pertes emportant toujours moins de principes fixes, que l'assimilation en fournit, la rigidité des fibres croîtroit régulièrement; et par conséquent l'époque de la plus grande vigueur du corps étant exactement fixée au terme moyen entre la plus grande souplesse des fibres musculaires et leur plus grande rigidité, se trouveroit placée juste au milieu du cours de la vie.

680. Mais cela n'est point ainsi : la régularité dans l'effectuation de la tendance à la décomposition, n'a point lieu, comme je vais le faire voir; et l'homme vit un peu plus de tems, depuis l'époque de sa plus grande vigueur jusqu'à sa mort, que depuis sa naissance jusqu'au tems de sa plus grande force, les choses étant considérées dans leur ordre naturel et les accidens nuls.

681. En effet, je crois avoir prouvé par la citation des pertes de substance que l'homme fait dans sa plus grande jeunesse, que plus le mouvement organique a d'activité, plus la tendance à la décomposition s'effectue avec aisance. La raison en est simple et facile à concevoir ; car la souplesse des fibres qui favorise le mouvement organique en lui opposant peu de résistance, est due elle-même à une foible intimité de combinaison dans les élémens constitutifs de la substance de ces fibres ; substance qui alors contient beaucoup moins de principes fixes, que de principes élastiques, faciles à se dégager. La tendance à la décomposition doit donc être plus effective dans ces fibres molles et souples, que dans des fibres qui seroient plus tenaces, plus dures et plus roides ; donc enfin, plus l'action organique diminuera à cause de l'augmentation de la roideur des fibres, moins la tendance à la décomposition pourra promptement s'effectuer.

682. Aussi dans la vieillesse de l'homme, les pertes de substance par l'effet de la tendance que je viens de citer, sont-elles bien moins considérables que dans son enfance ; et aussi ses besoins se renouvellent-ils moins

souvent. On sait que l'enfant n'est point encore satisfait en faisant quatre repas dans le cours de vingt-quatre heures, tandis qu'un seul repas peut suffire au vieillard. Ce dernier, en un mot, pourroit au besoin supporter, sans périr, un jeûne trois fois au moins plus long que celui qu'un enfant pourroit soutenir.

683. Enfin, la vie de l'homme dans sa vieillesse seroit prolongée fort loin à cause de la diminution graduée dans la somme de ses pertes de substances; mais malheureusement pour sa vie, le mouvement organique diminuant en raison de la rigidité alors trop promptement croissante de ses fibres, l'assimilation qui se fait encore ne peut plus remplacer que des molécules aggrégatives très-fixes, dans lesquelles le principe terreux abonde fortement; ce qui aggrave de plus en plus le mal.

684. Le mouvement musculaire que l'on sait être si propre à favoriser l'action organique, étant alors employé à propos et comme il convient, prolonge encore un peu la vie languissante du vieillard décrépit; mais à la fin arrive le terme inévitable où la rigidité de ses fibres oppose une si grande résistance au mouvement organique, qu'à

la première petite difficulté que les circonstances de la vie amènent immanquablement, quelqu'organe se trouve alors incapable de faire sa fonction, que cette légère difficulté a rendue plus pénible; cette fonction interrompue cause bientôt dans les autres organes un désordre qu'ils n'ont plus la faculté de surmonter; aussi dans le même instant les organes essentiels à la vie faisant un impuissant et dernier effort contre la résistance qu'ils éprouvent, occasionnent quelques spasmes légers, et succombent nécessairement dans l'exercice de leur fonction. Ainsi tout mouvement organique s'arrête, s'anéantit, et l'homme subit la mort.

Résumé de cet article.

685. Quoique mon unique objet dans cet article n'ait été que de traiter de la cause physique de l'entretien de la vie des êtres organiques, malgré cela j'ai osé avancer en débutant, que l'existence de ces êtres étonnans n'appartenoit nullement à la nature; que tout ce qu'on peut entendre par le mot *nature*, ne pouvoit point donner la vie, c'est-à-dire, que toutes les facultés de la

matière, jointes à toutes les circonstances possibles, et même à l'activité répandue dans l'univers, ne pouvoient point produire un être muni du mouvement organique, capable de reproduire son semblable, et sujet à la mort.

686. Tous les individus de cette nature, qui existent, proviennent d'individus semblables qui tous ensemble constituent l'espèce entière. Or, je crois qu'il est aussi impossible à l'homme de connoître la cause physique du premier individu de chaque espèce, que d'assigner aussi physiquement la cause de l'existence de la matière ou de l'univers entier. C'est au moins ce que le résultat de mes connoissances et de mes réflexions, me porte à penser. S'il existe beaucoup de variétés produites par l'effet des circonstances, ces variétés ne dénaturent point les espèces : mais on se trompe sans doute souvent, en indiquant comme espèce, ce qui n'est que variété; et alors je sens que cette erreur peut tirer à conséquence dans les raisonnemens que l'on fait sur cette matière.

687. Pour réussir à faire connoître la cause de l'entretien de la vie des êtres organiques, j'ai tâché d'abord de prouver

que cette même vie résidoit essentiellement dans un mouvement particulier que j'ai nommé *mouvement organique;* mouvement qui se transmet successivement par les individus, et non par aucune impulsion translative de masse en masse.

688. J'ai fait ensuite remarquer que le mouvement organique s'opéroit d'autant plus facilement dans les organes d'un individu, que les fibres de cet être vivant étoient plus souples et plus flexibles; mais en même tems j'ai fait appercevoir que plus l'action organique étoit grande, plus aussi la tendance à la décomposition, à laquelle tous les composés de la nature sont assujettis, s'effectuoit promptement.

689. Enfin j'ai fait voir qu'à mesure que cette tendance à la décomposition occasionne des pertes dans la substance d'un être doué de la vie, à mesure aussi l'action organique cause une assimilation de matières étrangères en la propre substance de cet être.

690. A ces premières loix physiques des êtres vivans, loix qu'il étoit important de remarquer, et qui, je crois, sont susceptibles des preuves les plus rigoureuses, il falloit encore indiquer les deux suivantes;

parce qu'elles seules peuvent rendre raison de l'accroissement de ces mêmes êtres, et qu'elles font connoître ce qui produit la cessation de cet accroissement, ce qui ensuite occasionne le dépérissement des êtres dont il s'agit, et enfin ce qui cause leur mort.

691. La première consiste en ce que la réparation que l'action organique apporte aux pertes de substance que cause la tendance à la décomposition, est dans l'enfance plus grande que la somme des pertes; parce qu'à cet âge l'assimilation est plus facile et plus considérable, à cause de la souplesse et de la grande extensibilité des fibres.

692. La seconde nous apprend que l'assimilation fournit constamment plus de principes fixes au corps d'un être vivant, que les pertes qu'occasionne la tendance à la décomposition n'en emportent en tout tems; parce que les principes qui tendent et qui réussissent le plus à se dégager de l'état de combinaison, sont toujours les élémens les plus élastiques et les moins fixes.

693. Au moyen de ces loix que j'ose dire incontestables, parce que l'observation exacte de tous les faits relatifs aux êtres vivans, les constate et en établit claire-

ment la certitude, on peut à présent concevoir pourquoi le corps de l'homme dans la première période de sa vie, s'accroît et augmente dans toutes ses dimensions et dans sa masse, quoique pendant le cours de cette période il soit assujetti à des pertes continuelles de substance plus grandes que dans aucun autre tems postérieur à cette époque; pourquoi ensuite la seconde période de sa vie est remarquable par la cessation de son accroissement et par la jouissance de sa plus grande vigueur, tems où la réparation équivaut complètement aux pertes, et où la consistance des fibres est moyenne entre leur plus grande souplesse et leur plus grande roideur; enfin pourquoi dans la troisième et dernière période de sa vie, toutes ses facultés diminuent insensiblement et continuellement, quoiqu'alors ses pertes de substances soient manifestement moins considérables que pendant les périodes qui ont précédé.

694. On pourra se convaincre de l'exactitude et de la fécondité des principes que je viens d'établir, lorsqu'on en fera des applications à tous les autres êtres organiques que je n'ai pu citer; et on verra, par exemple, que dans les amphibies où l'action or-

ganique est lente et pénible, puisque ces animaux, comme le crapaud, les serpens, &c. digèrent avec beaucoup de lenteur, la tendance à la décomposition s'effectue aussi très-lentement; de sorte que ces êtres animés font peu de pertes: aussi ont-ils peu de besoins. Les oiseaux offrent des faits très-différens ; leurs pertes de substance sont grandes et continuelles, comme nous aurons encore occasion de le faire remarquer en traitant de la cause de la chaleur animale, et leurs besoins renaissent à chaque instant. On ne tenteroit pas impunément de faire supporter à un oiseau un aussi long jeûne, qu'un serpent le pourroit soutenir.

695. Dans certains quadrupèdes, comme la marmotte, le loir, &c. le froid de l'hiver produit un engourdissement qui suspend la plus grande partie de l'action organique, et ne laisse subsister en eux qu'un foible mouvement vital qui les défend contre la mort que la nature tend toujours à leur faire subir. Mais aussi alors l'effectuation de la tendance à la décomposition est diminuée dans les mêmes proportions que l'action organique; ce qui fait que ces animaux ne font presque point de pertes et peuvent se passer de réparation.

696. On retrouve encore la même chose dans les végétaux : les plantes ligneuses de notre climat et beaucoup d'autres subissent pendant l'hiver un semblable engourdissement dans la plupart de leurs organes; il ne s'opère alors en elles presque aucune assimilation, mais elles n'éprouvent non plus presque aucunes pertes. Aussi peut-on, sur-tout dans leur jeunesse, les ôter de la terre et les conserver ainsi pendant cette saison, sans les faire périr. On les exposeroit à une mort prompte, si, dans la saison où l'action organique est dans sa vigueur, et par conséquent où, selon nos principes, la tendance à la décomposition est alors très-effective, on les ôtoit de la terre, c'est-à-dire, on les privoit de leur principal moyen de réparer leurs pertes.

ARTICLE II.

De l'état de santé dans l'homme, et des principaux phénomènes qui résultent de l'action de ses organes.

697. Je me suis occupé dans le premier article de cette dissertation, de la cause physique qui donne lieu à l'entretien de

la vie de chaque être organique pendant un certain tems; et je crois avoir rendu raison d'une manière évidente, pourquoi chaque être de cette nature a nécessairement des bornes dans sa durée; et pourquoi le cours de la vie, sur-tout dans l'homme, est partagé en trois périodes remarquables; savoir, le tems de l'accroissement, celui de la plus grande vigueur, et enfin celui de dépérissement que termine la mort de l'individu.

698. Maintenant je vais essayer de faire voir que les mêmes principes qui m'ont servi à déterminer la cause de ces périodes et de leur terminaison nécessaire, concourent aussi à faire connoître la cause de certains phénomènes que je me propose d'examiner dans cet article, tels que *la digestion, la couleur du sang* et *la chaleur animale.* Mais avant tout, je vais tâcher d'établir ce qui constitue essentiellement l'état de santé dans l'homme, pendant les diverses périodes de sa vie.

De l'état de santé.

699. Il paroît que Boerhaave établit la santé, dans la conservation de l'état moyen

entre la trop grande foiblesse des fibres et leur trop grande roideur; état qui donne aux solides du corps, assez de force pour réagir sur les humeurs, et opérer en elles les changemens nécessaires à la vie; état enfin qui produit l'intégrité de toutes les fonctions du corps. Hoffmann porte ses vues d'un autre côté : c'est tel état de la circulation, selon lui, qui constitue l'état de santé dans l'homme, entretient les fonctions des organes dans leur intégrité, et en un mot favorise également et les évacuations nécessaires et les réparations indispensables.

700. Bien loin de vouloir fronder l'opinion de ces grands hommes, je me propose au contraire de faire voir que quoiqu'ils établissoient leurs vues sur des considérations différentes, ils avoient néanmoins tous deux raison; car chacun d'eux s'appuyoit sur des vérités incontestables, et qui par conséquent ne s'excluent en aucune manière : mais ces savans illustres me paroissent ne s'être point apperçus que ce qu'ils regardoient chacun comme cause principale, n'étoit réellement que l'effet d'une autre cause physique plus générale encore, et à laquelle ils ne semblent point avoir fait attention.

701. En effet, l'état de santé dans l'homme, pendant les diverses périodes de sa vie, ne réside point uniquement dans tel état indiqué des solides, ni dans tel mouvement déterminé des humeurs qui circulent; car l'état de santé peut exister dans tous les tems de la vie. Or, les fibres des solides dans l'enfance ont une foible consistance, une souplesse et une flexibilité que n'ont nullement les fibres des solides dans la vieillesse de l'homme : enfin la circulation dans l'enfance, se fait avec une vélocité qui n'a aucunement lieu dans les autres âges de la vie : cependant il existe un état de santé pour les vieillards comme pour les enfans; et c'est, comme nous l'allons voir, une considération très-différente qui établit cet état.

702. Parmi les fonctions organiques qui servent à l'entretien de la vie de l'homme, la plus essentielle de toutes pour lui, consiste évidemment dans la faculté non interrompue qu'il a d'assimiler des substances étrangères à sa propre substance, afin de réparer plus ou moins complètement, mais sans cesse, les pertes que cet être vivant fait dans tous les instans de sa vie, par l'effet de la tendance *à la décomposi-*

tion de toutes les parties de son corps [422 à 430].

703. Or, en supposant l'ordre naturel des choses toujours conservé, il est certain que la *force d'assimilation* d'une part, et de l'autre l'*effectuation de la tendance à la décomposition*, peuvent pendant tout le cours de la vie, subsister de manière que l'une n'interrompe jamais l'autre; quoique par l'effet même de la durée de la vie, elles diminuent toutes deux graduellement d'activité; et nous allons faire voir que c'est en cela essentiellement que consiste la santé. Mais lorsque par l'effet de quelque cause particulière, l'une suspend ou empêche la fonction de l'autre, alors le nouvel état de l'individu vivant qui est dans ce cas, n'est plus naturel, et la santé ne subsiste plus en lui.

704. Quelle que soit la *force d'assimilation* dans un être vivant, cette force ne diminue jamais l'*effectuation de la tendance à la décomposition*; au contraire, nous avons vu qu'elle l'augmente toujours en raison directe de son activité : mais il n'en est pas de même de l'*effectuation de la tendance à la décomposition*; car il n'arrive que trop souvent, par certaines causes accidentelles,

que cette *effectuation* devient si grande, qu'alors elle altère ou même interrompt presque tout-à-fait la *force d'assimilation*; et qu'elle annulle par conséquent l'utile effet du mouvement vital, ou le rend quelquefois lui-même, dans ce cas, principe actif de destruction.

705. Lorsque, par exemple, l'*effectuation de la tendance à la décomposition* se trouve, par une cause quelconque, plus grande qu'elle ne doit être proportionnellement à l'âge de l'individu; il est clair qu'elle doit altérer en lui la *force d'assimilation*: car cette *tendance à la décomposition* s'effectue alors non-seulement dans la substance même de l'individu vivant dont il s'agit, ce qui lui cause des pertes, mais même dans les matières prêtes à être assimilées; de sorte que dans cette circonstance, ces matières se dénaturent tellement, qu'elles ne peuvent plus être changées en la substance de cet être; que conséquemment elles ne réparent point ses pertes; et que de plus elles deviennent dans ce cas elles-mêmes par leur présence, une nouvelle cause de désordre.

706. Or, il est manifeste que tout animal vivant qui se trouve dans cet état, ne

ne jouit plus de la santé. Enfin, c'est cet état non naturel qu'on a coutume alors de désigner sous le nom *d'état de maladie*. L'essence de la fièvre, les phénomènes qu'elle produit, et en un mot ses funestes suites, peuvent être maintenant suffisamment conçus, et confirment assez clairement ce que je viens d'établir.

707. Il n'entre point du tout dans le plan que je me suis proposé, d'exposer ici toutes les causes qui peuvent produire cet *excès d'effectuation* dans la *tendance à la décomposition* de la substance du corps. Le détail très-étendu de toutes ces causes et de leur manière d'agir, appartient en entier à la médecine; et certainement nous devons aux recherches et aux observations de tous les savans illustres qui ont embrassé l'étude et l'exercice de cet art précieux, un nombre prodigieux de véritables connoissances à cet égard. Je ferai seulement remarquer [comme exemple à mon principe] qu'une des principales causes accidentelles qui augmente *l'effectuation de la tendance à la décomposition*, et altère la santé de l'homme, a lieu en général, lorsque l'évacuation des matières devenues inutiles, et des portions de substance dé-

truites par l'effet de la tendance en question, vient à être diminuée ou suspendue. En effet, la présence de ces matières mal-à-propos retenues, irrite les parties qui les contiennent, en laissant dégager des principes qui sont alors d'autant plus actifs, que leur combinaison est devenue moins intime; aussi elle augmente bientôt par cette cause, l'effectuation de la tendance à la décomposition des autres parties du corps utiles et essentielles à la vie.

708. Ainsi l'état de santé dans l'homme et même dans tous les animaux, est donc évidemment constitué par une proportion telle, pendant toute la vie, que l'*effectuation de la tendance à la décomposition* du corps, *ne détruise ni même ne diminue aucunement la force d'assimilation* que produit le mouvement organique, ou, en d'autres termes, la faculté nutritive. Il est aisé de s'appercevoir que tout dérangement dans les fonctions des organes, toute suppression d'évacuation indispensable, et enfin tout obstacle particulier ou général, survenu dans les changemens nécessaires à la vie, altèrent immanquablement l'importante proportion que je viens de citer.

De la digestion.

709. Je ne puis passer à l'exposition de la cause physique de la couleur du sang et de celle de la chaleur animale, qui véritablement font l'objet principal de mes recherches, sans auparavant examiner comment s'opère la digestion, ou au moins comment l'observation et les principes que j'ai déjà établis, me font penser qu'elle s'exécute.

710. On nomme *digestion*, la fonction naturelle par laquelle les alimens renfermés dans l'estomac et les intestins grèles, y subissent des changemens qui donnent lieu à la formation et à la séparation du chyle, liquide précieux qui doit servir à la nourriture du corps.

711. Je ne m'arrêterai point à discuter les diverses opinions qui ont été avancées sur la manière dont s'opère la digestion; mais je proposerai simplement mon sentiment, parce qu'il est fondé sur des faits, et en outre sur des principes que j'ai crus nécessaires d'admettre; et qu'en un mot il peut concourir à faire connoître la cause de la couleur du sang, en indiquant d'abord

celle de la couleur du chyle, dont je vais essayer d'expliquer la formation.

712. Les alimens broyés d'abord, pénétrés de salive et grossièrement divisés par le résultat de la mastication, subissent ensuite dans l'estomac par l'effet de l'action du ventricule et des liqueurs qui y sont filtrées, une division plus ou moins complète dans l'aggrégation de leurs molécules. Or, lorsque cette destruction d'aggrégation est la plus complète possible, la fonction naturelle dont il est question, est, selon nous, tout-à-fait achevée; car nous pensons que c'est simplement dans cette désunion des molécules aggrégatives alimentaires, que consiste essentiellement la digestion. Les considérations qui vont suivre, sur la nature des molécules alimentaires, et sur ce qu'elles deviennent après être parvenues dans l'estomac, pourront servir de preuves à notre sentiment.

713. Les molécules aggrégatives de tous les alimens dont l'homme peut faire usage, sont, en général, de deux sortes: les unes sont des composés imparfaits, c'est-à-dire, ont leurs principes constituans foiblement unis ensemble, et ont conséquemment leur *tendance à la décomposition* très-effective.

Les autres, au contraire, sont des composés parfaits ou presque parfaits; leurs principes composans sont intimement combinés ensemble, et leur *tendance à la décomposition* n'est point ou presque point effective.

714. Or, j'ose avancer que les molécules aggrégatives dont les élémens constitutifs sont imparfaitement combinés entre eux, se décomposent toutes dans les premières voies, et ne pénètrent jamais dans les secondes : au lieu que les molécules alimentaires dont l'état de combinaison de leurs principes est presque parfait, et dont par conséquent la tendance à la décomposition n'est presque point effective, sont les seules qui puissent parvenir dans les secondes voies, et servir à la formation du chyle.

715. Tout composé imparfait, quel qu'il soit, est nécessairement une matière savoureuse ou caustique [454 à 500], c'est-à-dire, est une matière qui a une tendance à la décomposition, tellement effective, qu'elle se détruit réellement toutes les fois qu'elle est en contact avec d'autres matières propres à favoriser sa décomposition. Or, comme toute substance humide a la faculté de favoriser la destruction de tous les composés imparfaits, il est clair que

de pareils composés ne peuvent pas pénétrer dans les premières voies du corps des animaux, sans y rencontrer par-tout des occasions de se détruire [466 et 496]. Enfin, comme ces matières, en se détruisant, laissent dégager des principes qui sont alors dans un état d'activité, et qui modifient les substances qu'ils touchent; il est encore clair que par l'effet de leur décomposition, les composés imparfaits, qu'on avale parmi les alimens, ont la faculté d'irriter et quelquefois même de détruire les fibres qui concourent à la formation des premières voies, et de produire par conséquent des sensations, ou de saveur, ou de causticité, selon le degré d'activité des principes qui se dégagent [496].

716. Voyons donc ce que l'observation nous apprend relativement aux composés imparfaits, qui entrent communément en si grande abondance dans les alimens dont nous faisons usage. Quelle que soit la quantité d'acide, ou de substance âcre, ou de liqueur spiritueuse qu'on avale, on sait que le chyle qui résulte de la digestion de ces substances, n'en est pas moins toujours une liqueur douce, laiteuse et blanchâtre; une liqueur par conséquent qui n'est ni

âcre, ni acide, ni spiritueuse. Cependant au bout d'un certain tems que ces composés imparfaits sont parvenus dans les premières voies, vainement on tenteroit de les y retrouver, quoiqu'ils n'aient point pénétré dans les secondes. Ces composés sont alors plus ou moins complètement détruits; en un mot, ils n'existent plus réellement.

717. Il est certain que c'eût été un danger toujours imminent pour l'économie animale, si les composés imparfaits qui ont une tendance à la décomposition *si effective*, et qui, en se détruisant, fournissent des principes actifs qui irritent les fibres des animaux, eussent pu s'introduire avec le chyle dans les vaisseaux lactés : car ces vaisseaux dont la texture est d'une délicatesse extrême, eussent été par-là continuellement exposés à avoir leur substance rongée, déchirée et détruite. Et de quelle utilité d'ailleurs eussent été dans le chyle, des molécules ainsi prêtes à se décomposer, vu que l'objet direct de la nature est de fournir par le moyen de ce chyle, la matière propre à être assimilée à la substance des animaux vivans, pour réparer leurs pertes?

718. Mais cela n'est point ainsi nous

les composés imparfaits que nous prenons parmi nos alimens, se détruisent et laissent dégager leurs élémens constitutifs dans les premières voies. Une grande partie de ces composés se détruit d'abord pendant la mastication; ce qui produit sur la langue, dans le palais et l'arrière-bouche, les sensations de saveur que tout le monde connoît : et le reste achève ensuite de se décomposer dans l'estomac et les premiers intestins. Lorsqu'on avale quelque boisson spiritueuse, cette boisson ne séjourne pas long-tems dans la bouche, parce que la déglutition des liquides n'exige point de mastication; et comme les molécules aggrégatives et libres de cette boisson se décomposent à mesure qu'elles sont en contact avec nos organes toujours humides, elles laissent dégager un feu abondant qui se manifeste par l'effet de son expansion très-active. Or, il n'est personne qui ne connoisse la sensation de chaleur qui résulte de cette décomposition, et qu'on éprouve alors dans la bouche, ensuite dans l'œsophage, et enfin dans l'estomac, lorsqu'on a bu un verre de bon vin, ou de quelque liqueur très-spiritueuse.

719. Quant à la seconde sorte de molé-

cules aggrégatives que fournissent les alimens, c'est-à-dire, celles qui ont leurs principes constituans intimement unis entre eux, et dont la tendance à la décomposition n'est nullement ou presque point effective, on sent que ces molécules doivent se conserver dans leur état de combinaison, pendant que la mastication et ensuite la digestion, opèrent la destruction de leur état d'aggrégation, supposé préexistant. Et lorsqu'elles sont tout-à-fait libres, celles d'entre elles qui sont les moins grossières, sont entraînées par un véhicule aqueux qui abonde alors dans l'estomac et les premiers intestins, et que les vaisseaux lactés absorbent continuellement : or, ces molécules très-douces par leur nature, n'irritent nullement l'orifice des vaisseaux chyleux, comme feroient des molécules âcres, ou acides, ou spiritueuses; ne forcent point par conséquent l'orifice de ces vaisseaux de se resserrer; et en un mot, à la faveur du véhicule que je viens de citer, ces molécules d'une petitesse extrême s'introduisent dans les secondes voies sans rencontrer de résistance, et d'abord y constituent le chyle.

720. Les molécules du chyle ne sont pas

toutes de même nature; cela n'est nullement nécessaire : il suffit seulement qu'elles soient très-atténuées, et d'une combinaison presque parfaite dans l'union de leurs élémens constitutifs, comme le sont celles des sucs oléagineux, gélatineux et glutineux. De plus, le chyle n'est pas toujours identique, c'est-à-dire, que ce ne sont pas toujours les mêmes sortes de molécules qui le composent : parce que, comme ce chyle n'est qu'un véritable extrait des alimens, il varie et tient nécessairement de leur nature; en un mot, toute molécule aggrégative, quelle qu'elle soit, est toujours propre à le former, lorsqu'elle a les conditions que nous venons de prescrire.

721. D'après cette théorie très-intelligible, et que je crois également fondée, je définirai la *digestion*, cette fonction naturelle par laquelle l'aggrégation des molécules alimentaires étant complètement détruite, les molécules dont la combinaison est imparfaite se décomposent dans les premières voies; et parmi les molécules dont la combinaison est parfaite, celles qui ont une ténuité suffisante, pénètrent dans les vaisseaux lactés, et y forment le chyle.

722. Je définirai ensuite ce qu'on nomme

mauvaise digestion, la même fonction rendue lente et pénible par l'effet d'une cause quelconque, au point que, non-seulement les molécules d'une combinaison imparfaite, mais même une grande partie des autres, fermentent et se décomposent dans l'estomac et les premiers intestins par leur trop long séjour, ce qui donne lieu aux rapports aigres et aux vents qui tourmentent dans ce cas.

723. Enfin je définirai l'*indigestion*, cette même fonction rendue tellement imparfaite par une cause quelconque, comme foiblesse dans l'organe, ou excès, ou mauvaise qualité des alimens, que la désunion même des molécules aggrégatives des substances contenues dans l'estomac, ne peut pas suffisamment s'opérer; de manière qu'une portion de ces substances a déjà fermenté, et développe des principes très-irritans, tandis que l'autre portion forme encore des masses dans l'état d'aggrégation, ou très-peu divisées. Ce qui produit alors des rapports aigres, des nausées et des pesanteurs insupportables, dont le vomissement presque toujours peut seul débarrasser.

De la couleur du chyle et de celle du sang.

724. Nous venons de remarquer que le chyle est formé non-seulement des molécules aggrégatives désunies, les moins grossières et les moins terreuses qui se trouvent dans les alimens, mais en outre de celles uniquement dont les élémens constitutifs sont dans un état de combinaison presque parfait. De sorte que ces molécules sont douces, et n'ont jamais ni saveur âcre ou piquante, ni causticité sensible; parce que leur tendance à la décomposition n'est presque point effective.

725. Maintenant nous disons que des molécules de la nature de celles dont il s'agit, ont nécessairement leur feu principe dans l'état le moins favorable à son dégagement, et conséquemment tout-à-fait masqué par les autres élémens qui entrent dans leur combinaison. Or, d'après ce que nous avons exposé dans notre dissertation sur la couleur des corps [590], il est évident que les molécules chyleuses, telles que celles dont nous parlons, ne doivent point être colorées, et ne peuvent être que blanches ou

blanchâtres, et en un mot doivent former un liquide hétérogène et laiteux, ou blanc comme une émulsion.

726. La couleur de chacune des molécules chyleuses n'est point, malgré cela, parfaitement blanche, parce qu'elle est altérée par la transparence que l'eau de combinaison de ces molécules cause en elles; mais elles acquièrent bientôt une teinte jaunâtre par leur premier degré d'altération, et comme nous l'avons fait voir dans notre dissertation précédente, leur feu fixé encore plus à nud doit les faire passer ensuite à la couleur tout-à-fait jaune, de celle-ci à l'orangé et de l'orangé au rouge. C'est ce qui arrive en effet, non pas aux molécules chyleuses elles-mêmes, mais à certains de leurs produits; car au lieu de continuer de s'altérer dans leur combinaison pour parvenir à l'état de sang, elles subissent une véritable composition nouvelle, après avoir changé les proportions de leurs principes, composition qui les identifie, et qu'opère le mouvement vital.

727. Le chyle en effet étant extrait des alimens, est porté dans le sang avec lequel alors il circule; mais les changemens qu'il subit par l'effet de la circulation et de l'ac-

tion vitale, le transforment bientôt lui-même en sang, dont il prend la nature. Or, il nous importe ici de faire voir que la transformation du chyle en sang, n'est point du tout le produit d'une simple altération dans la combinaison des principes constituans du chyle, altération dont tel degré déterminé le constitueroit sang; mais que c'est une véritable composition nouvelle, opérée par l'action organique et le mouvement de la circulation.

728. Nous avons vu que le chyle n'étant qu'un extrait des alimens, n'étoit pas nécessairement toujours identique, et qu'il avoit encore de l'analogie avec les substances dont il provenoit; cependant, quoique ce soit uniquement le chyle qui produise le sang, l'observation fait connoître que le sang est un liquide toujours composé des mêmes sortes de parties, au moins dans tous les individus d'une même espèce. On sait ensuite que du chyle qui ne seroit plus soumis à l'action organique, ne se changeroit point en sang par l'effet de sa décomposition naturelle. Or, il est clair, d'après ces deux seules considérations, que le chyle qui, quel qu'il soit, contient tous les principes propres à la constitution du

sang, n'est transformé en vrai sang, que par l'effet d'une composition nouvelle opérée par l'action de la vie.

729. Maintenant il est essentiel de remarquer que les produits de cette composition ne sont pas en entier un composé simple et homogène, comme il semble que cela auroit dû être; la cause composante et les proportions des principes qui se trouvent dans le chyle, ne le permettent nullement. Mais il se forme nécessairement plusieurs composés particuliers qui varient dans l'intimité d'union et dans les proportions de leurs principes, et qui, par leur mélange parfait, constituent ce liquide hétérogène et précieux qu'on nomme *sang*. Ces composés particuliers sont au nombre de trois, dont un paroît essentiel aux besoins toujours renaissans que la substance même de l'être vivant a d'être réparée; et les deux autres sont en quelque sorte superflus, au moins pour cet usage.

730. En effet, la principale de ces substances, ou le composé le plus essentiel que produit l'action organique en dénaturant le chyle, est *la lymphe*. C'est une substance glutino-muqueuse, intimement combinée dans ses principes, par conséquent non co-

lorée, mais blanchâtre, et qui fournit la matière propre à l'assimilation, ainsi qu'une partie des secrétions que l'on connoît.

731. Ensuite le composé superflu, abondant en principes aqueux, et contenant, mais dans de moindres proportions, les autres principes de la lymphe, forme cette substance simple, très-liquide, non colorée, qui sert de véhicule au sang, et qu'on nomme *sérosité*.

732. Enfin, la troisième sorte de composé, qui abonde en principe fixe ou terreux, qui n'a pu faire partie du composé essentiel, retenant ou fixant tout le feu qui n'a pu se dégager entièrement pendant la composition que l'action vitale a formée, et sur-tout retenant ce feu dans un état moyen entre celui où, tout-à-fait à nud, il est prêt à se dégager, et celui où, parfaitement masqué par les principes qui le retiennent, il est le plus complètement fixé possible, constitue cette *substance rouge*, qui, par son mélange intime avec les deux autres sortes de substance, forme le sang et en cause la couleur rouge.

733. Il résulte de ce que nous venons d'exposer, que la couleur rouge du sang n'est point due à la réunion d'un certain

nombre

nombre de globules cohérentes ensemble, ce qui, comme on l'a prétendu, produit l'apparence rouge ; ni à du fer contenu dans ce liquide, puisque ce fer coloreroit également le chyle. D'ailleurs, si l'on est parvenu à retirer du fer en décomposant le sang, je sais qu'on a également réussi à en obtenir du lait; ce que Cornet, de la ci-devant académie des sciences, m'a assuré, d'après ses propres expériences. Le lait ni le chyle ne sont cependant point de couleur rouge.

734. Ainsi la couleur rouge du sang est réellement due à une substance colorée, mêlée dans ce liquide; substance assez fixe par la nature de ses principes dominans, facilement inflammable, et qui contient beaucoup de feu fixé, lequel est dans un état moyen de *découvrement* qui produit la couleur rouge [600].

De la chaleur animale.

735. L'effectuation de la tendance à la décomposition de toute substance composée, ne s'opère pas seulement dans les solides du corps de l'homme ou de tout autre animal vivant, mais encore et avec

beaucoup plus de facilité, dans tous les fluides dont il est rempli.

736. Tel est en effet le résultat constant de cette tendance, et en même tems celui de l'action organique, que tous les fluides du corps éprouvent continuellement des changemens réels dans leur nature; de sorte que leurs principes constituans, surtout dans l'homme, ne sont pas deux instans de suite dans le même état de combinaison, ni dans des proportions semblables [300].

737. Sans cesse l'action organique compose le sang, par les changemens qu'elle produit sur la nature du chyle que les alimens fournissent; sans cesse aussi l'effectuation de la tendance à la décomposition altère le sang, et fait subir à la portion de ce fluide qui n'a point été employée à l'assimilation, des changemens qui donnent lieu à la formation des diverses matières que les glandes filtrent et en séparent, ou qui s'échappent par les extrémités des artères capillaires, ou enfin qui s'exhalent à la faveur de la respiration.

738. Mais, comme nous l'avons déjà dit [298], l'observation prouve constamment qu'aucune matière composée ne subit jamais

le plus petit changement dans l'état de combinaison, ou au moins dans les proportions de ses principes, sans laisser échapper alors une portion de ceux de ces mêmes principes qui sont les moins fixes, les plus élastiques, et qui tendent le plus à se dégager pour se remettre dans leur état naturel, c'est-à-dire, pour reprendre l'état de raréfaction et d'élasticité dont ils sont privés par l'effet de leur combinaison.

739. Or, de tous les élémens constitutifs des composés, le feu est celui qui a la plus grande tendance à se dégager, parce que c'est celui qui est le plus modifié, ou autrement, qui est le plus éloigné de son état naturel; et c'est en même tems celui qui réussit le plus aisément à perdre l'état de combinaison, et à s'échapper des composés, à cause de son extrême ténuité qui lui donne, à l'exclusion de toutes les autres sortes de matières connues, la faculté de traverser tous les corps lorsqu'il est libre.

740. Il suit évidemment de toutes ces considérations, que plus l'action organique est considérable, plus les changemens dans les composés, soit solides, soit fluides, qui entrent dans la constitution du corps d'un

animal, sont abondans et prompts; que plus ensuite les substances des animaux subissent de changemens dans leur nature, plus en même tems il se dégage de principes élastiques, et par-dessus tout, du feu en abondance qui, devenant alors libre, se trouve dans un état d'expansion [69].

741. Il suit enfin de ces mêmes conséquences, que plus l'action organique est considérable dans un animal, plus sa chaleur naturelle est grande : car dans un pareil animal, l'effectuation de la tendance à la décomposition est si abondante, qu'elle occasionne sans cesse le dégagement de beaucoup de feu fixé : or, ce dégagement est si peu interrompu, que le feu en expansion qui en résulte, et qui a achevé de s'étendre, est toujours assez tôt remplacé par d'autre feu en expansion, pour que la chaleur soit toujours manifeste et la même dans cet animal.

742. Ce qui prouve maintenant que la chaleur dont il est question, est vraiment le produit d'un dégagement de feu fixé, causé et par l'effectuation de la tendance à la décomposition, et aussi par les recompositions que la circulation ou le mouvement organique peuvent occasionner; c'est

que cette chaleur est dans les animaux, toujours en raison directe de l'activité de leur force organique ou vitale, de la promptitude de leurs pertes de substance, et par conséquent de la vîtesse avec laquelle leurs besoins renaissent.

743. L'enfance dans l'homme est remarquable par une activité organique plus grande, par des pertes plus promptes et par des besoins bien plutôt renaissans, que dans la vieillesse: aussi la chaleur naturelle du vieillard est-elle réellement moins considérable que celle de l'enfant.

744. Dans l'homme en repos et sur-tout appliqué long-tems de suite à un travail d'esprit, le mouvement organique diminue d'activité, la tendance à la décomposition s'effectue avec plus de lenteur, et les besoins de manger sont moins prompts, et peuvent être satisfaits avec moins d'alimens, que dans un état plus actif. Aussi dans cet homme la chaleur naturelle est-elle diminuée dans les mêmes proportions; il a besoin alors de plus de vêtemens, et il lui faut du feu s'il fait un peu froid. Mais ensuite le même homme qui marche ou qui fait de l'exercice, a un mouvement organique beaucoup plus actif, et fait de

plus grandes et de plus promptes pertes de substances : aussi a-t-il plus de chaleur naturelle, supporte-t-il plus aisément le froid, et a-t-il un meilleur appétit.

745. La quantité beaucoup plus grande d'alimens que cet homme consomme alors, prouve que sa chaleur augmentée n'est pas le simple effet d'un frottement plus considérable dans les parties de son corps; puisque, d'une part, on ne peut pas citer un seul exemple dans lequel des fluides agités même contre des solides, aient manifesté de la chaleur sans avoir été dans un état de décomposition; et que d'une autre part, on peut prouver que la proportion de la chaleur de cet homme qui se livre au mouvement, est alors exactement en raison de ses pertes. Enfin, on peut pareillement prouver que ses pertes sont parfaitement proportionnées à son exercice, et conséquemment que sa chaleur naturelle est tout-à-fait en raison de la quantité de feu qui se dégage de l'état de combinaison, à mesure que des portions de sa substance subissent des changemens.

746. Cette proportion du degré de chaleur naturelle, comparé au degré de vîtesse et à la quantité des pertes de subs-

tances que fait un animal vivant, quel qu'il soit, est constamment la même, et toujours tellement relative, qu'ayant la connoissance de l'un, on peut alors déterminer l'autre.

747. Dans les animaux qu'on dit avoir le sang froid, la lenteur avec laquelle les pertes de substance s'opèrent, est cause que chaque quantité de feu fixé qui se dégage de l'état de combinaison, a toujours le tems de s'étendre entièrement, avant qu'une autre quantité du même principe se dégage assez tôt, pour entretenir sans interruption une chaleur qui puisse être apparente. Mais la nullité de chaleur n'a pas lieu dans ces animaux, quels qu'ils soient: on peut dire seulement que leur chaleur étant toujours moindre en raison de la lenteur avec laquelle la tendance à la décomposition s'effectue, elle est tellement foible dans les animaux dont il s'agit, qu'elle n'est point sensible pour nous.

748. Dans les animaux dont la chaleur naturelle est bien manifeste, il faut prendre garde qu'on ne juge bien de la quantité réelle de cette chaleur, qu'ayant égard, outre la somme des pertes, au volume du corps; car relativement à la quantité de

feu qui se dégage, un petit volume offrant plus de surface qu'un plus grand, permet une plus prompte et plus grande dissipation de feu en expansion. Ainsi la chaleur naturelle d'un petit oiseau ne paroît pas aussi considérable qu'elle l'est réellement; ou bien la quantité de feu qui se dégage dans ce petit oiseau et la promptitude de ce dégagement, ne semblent pas aussi grandes qu'elles le sont en effet; parce que le moyen de dissipation de ce feu étant fort grand dans ce petit animal, sa chaleur ne subsiste que par un prompt renouvellement de feu dégagé sans cesse. Aussi les oiseaux font-ils continuellement des pertes promptes et abondantes, puisqu'ils ont besoin de manger à tout moment. La quantité de nourriture que consomme le moineau dans un tems déterminé, étant comparée à la grosseur de son corps, est vraiment étonnante.

* Il est donc évident, d'après ce que je viens d'exposer, que la chaleur animale est produite par le dégagement continuel du *feu fixé* qui passe sans cesse dans le sang par la voie des alimens dont les animaux font usage. [301 à 308.]

Dans l'état de maladie, l'équilibre compensatif entre l'effectuation de la tendance à la décomposition des parties du corps, et la force d'assimilation que produit l'action organique, n'existe plus : l'effectuation de la tendance à la décomposition est alors si grande, qu'elle diminue ou suspend, ou même anéantit la force d'assimilation.

749. Je finirai en faisant remarquer que dans l'état de maladie, dans la fièvre, par exemple, l'effectuation de la tendance à la décomposition se trouvant plus grande qu'elle ne doit être proportionnellement à l'âge de l'individu; en un mot, se trouvant telle, qu'elle détruit ou suspend alors la force d'assimilation, en dénaturant les matières propres à être assimilées ; il est clair que dans ce cas il doit s'opérer un dégagement considérable de feu fixé; dégagement proportionné sans doute aux changemens qu'éprouve cet individu malade dans ses solides et dans ses fluides, et qui produit en conséquence une chaleur relative à sa quantité. Or, qu'est-ce qui ne connoît pas la chaleur fébrile, et qui n'apperçoit pas

évidemment sa cause prochaine, s'il fait attention à ses suites fâcheuses et inévitables?

La Fièvre.

750. Je définis la *fièvre* ..... une suspension ou interruption subite du mouvement des fluides [du sang au moins] dans les vaisseaux capillaires; suspension qui occasionne d'abord le sentiment de froid [le frisson] qu'on éprouve au commencement de tout accès de fièvre, qui cause bientôt une résistance au mouvement de la circulation en général, une pléthore dans les plus gros vaisseaux artériels, et enfin une irritation dans ces gros vaisseaux et surtout dans les ventricules du cœur. Cette irritation donne lieu bientôt à de plus fortes et de plus fréquentes pulsations de la part du cœur et des gros vaisseaux artériels; d'où résulte une augmentation dans le mouvement général de la circulation, laquelle rompt bientôt l'engorgement qui avoit lieu dans les vaisseaux capillaires, augmente considérablement la proportion dans la vîtesse de l'altération ou de la décomposition du sang, fait succéder par conséquent au sentiment de froid qui con-

mença l'accès, un sentiment de chaleur beaucoup plus grand que dans l'état naturel, et suspend totalement la faculté qu'on nomme *nutrition*.

751. L'équilibre alors rompu entre la proportion de la vîtesse de l'altération du sang, et celle de la réparation de cette humeur par de nouveau chyle [302 à 307], est plus ou moins long, plus ou moins difficile à se rétablir. La durée et les suites connues des fièvres s'expliquent ici facilement, sans que je sois obligé d'entrer dans des détails à ce sujet.

752. Quant à la cause de l'engorgement des vaisseaux capillaires, elle nous semble devoir être de deux sortes : 1°. dans les fièvres symptomatiques, lorsqu'une partie du corps est très-souffrante, il se produit une crispation nerveuse qui donne lieu à la suspension du mouvement dans les fluides des vaisseaux capillaires ; la durée de cette crispation et de cette suspension de mouvement, excite l'irritation dont nous venons de parler, et caractérise bientôt la fièvre : 2°. dans les fièvres essentielles, ce sont des miasmes introduits dans le torrent de la circulation [communément plus par la voie de la respiration que par ce

qui entre dans les premières voies], qui, produisant un certain genre d'altération dans la nature du sang, le mettent dans le cas de s'engorger dans les vaisseaux capillaires; et bientôt la déclaration de la fièvre, comme nous venons de le dire. On sent encore que des humeurs destinées à être évacuées, et qui refluent dans le sang par une cause quelconque, comme des suppressions de transpiration, &c. sont comprises dans la seconde cause dont il est ici question.

Relativement aux fièvres intermittentes, nous pensons que les causes qui y donnent lieu, produisent une pléthore artérielle qui s'accroît avec lenteur, et qui, parvenue à un certain terme ou degré, forme l'engorgement capillaire et ses suites.... Mais la chaleur et le mouvement augmenté ayant rompu l'engorgement, et duré suffisamment pour produire une évacuation par les sueurs, le calme se rétablit, et alors la pléthore se reforme encore insensiblement [la cause première de cette pléthore étant supposée encore existante], et arrive encore au degré d'intensité, qui reproduit un second engorgement capillaire; autre accès qui se termine de même et recommence ensuite

encore de même tant que la cause de la formation de la pléthore artérielle subsiste. On peut imaginer le reste, et sentir les variations qui causent les diverses sortes de fièvres intermittentes.

754. L'art important de guérir, tirera toujours très-peu d'indications curatives du systême spécieux qui admet pour cause de la chaleur fébrile, un frottement plus violent des fluides contre les solides du corps. Au lieu que la connoissance d'une plus grande effectuation de la tendance à la décomposition des solides, et sur-tout des fluides du corps, existante dans la fièvre; effectuation qui s'étend alors jusqu'aux matières dont l'intimité de combinaison des principes devoit, pour la conservation de la vie, durer davantage; effectuation enfin qui suspend ou annulle la faculté nutritive, et par conséquent le moyen de réparation aux pertes; cette connoissance, dis-je, indique clairement les moyens simples auxquels on doit avoir recours pour arrêter ces désordres, c'est-à-dire, pour diminuer cette effectuation qui les cause. Or, je puis prouver que les principaux moyens de curation que cette nouvelle théorie porte à

mettre en usage, sont exactement ceux que l'expérience a démontré réussir.

755. En effet, comme l'assimilation ne se fait réellement plus pendant l'état fébrile, il est aisé de sentir que les alimens dont l'objet unique est de fournir la matière propre à être assimilée, sont alors non-seulement inutiles, mais même deviennent en outre, cause de nouveaux désordres; puisqu'ils fournissent dans ce cas les matériaux propres à entretenir la corruption ou à la développer, et qu'ils augmentent conséquemment son effectuation funeste : aussi la nature ne les appète plus. Mais qu'à une diète rigoureuse dans le cas dont il est question, on joigne d'abondantes boissons de fluides très-peu composés; d'eau, par exemple, légèrement chargée de molécules mucilagineuses, ou imprégnée de principes acidules; on conçoit que ces liquides très-aqueux s'introduisant dans les secondes voies, après avoir laissé dans les premières, celles de leurs molécules qui sont de nature un peu stimulante, fourniront la matière propre à rétablir le véhicule du sang que la chaleur fébrile dissipe en abondance, et ne communiqueront presque aucuns

matériaux susceptibles de facile corruption, et capables de fournir par leur nature le dégagement de beaucoup de feu fixé; tandis que les particules acides que contenoient ces boissons, détruiront dans les premières voies, l'irritation que les matières qui y sont devenues âcres ou alkalescentes, y causent nécessairement.

756. Si les médecins de ces derniers siècles, eussent bien connu la cause prochaine de la chaleur fébrile, et par conséquent le véritable état de l'économie animale pendant la fièvre, ils n'auroient pas laissé introduire le pernicieux usage de donner aux malades des boissons chargées de matières animales. Le bouillon à la viande, sur-tout dans les fièvres aiguës et celles que par l'intensité de leur cause on nomme *putrides*, est, pour ainsi dire, un véritable poison : c'est dans ce cas le moyen le plus propre à hâter la décomposition des humeurs, en ce qu'il fournit au sang des substances faciles à se putréfier, et qui contiennent du feu fixé en abondance. Aussi les anciens médecins n'en admettoient nullement l'usage.

757. L'expérience, au contraire, fait voir que dans les cas dont il s'agit, les bouil-

lons maigres aux herbes, les boissons légèrement acidules, ou, selon les circonstances particulières, les boissons foiblement chargées de molécules mucilagineuses ou mielleuses, enfin les lavemens presque simples, dont l'objet est de calmer la chaleur interne des entrailles en diminuant la contraction de toutes les parties qu'elle cause par son irritation, sont les principaux moyens qui réussissent à procurer du soulagement au malade, en diminuant l'intensité de la cause de la maladie : ces moyens très-connus n'auroient point été mentionnés dans cet ouvrage, s'ils n'étoient eux-mêmes une suite des principes que j'y ai exposés ; s'ils ne concouroient à en constater le fondement ; en un mot, si en les citant ici, je n'espérois engager les savans à porter leur attention sur ces points de vue intéressans, qui peuvent être très-féconds en connoissances utiles.

RÉSUMÉ DE CET ARTICLE.

758. L'importance des matières dont je me suis occupé dans ce second article, mériteroit sans doute un développement plus étendu dans l'application à mes principes,

cipes, afin de rendre leur fondement plus facile encore à appercevoir ; mais je suis forcé, par le peu de tems que j'ai à donner à la composition de ces écrits, de ne présenter à présent que les preuves essentielles et indispensables, pour appuyer les points de vue que je me suis cru en droit d'établir.

759. Le principal de ces points de vue, celui qu'il étoit le plus important de fixer d'abord, est sans contredit la considération des causes physiques qui constituent l'état de santé dans l'homme pendant les diverses périodes de sa vie : car on sent que de la connoissance de ces causes, résultent nécessairement des notions utiles, sur ce qui constitue positivement l'état de maladie dans cet être sensible.

760. Ainsi, après avoir prouvé que la substance de tout être vivant avoit, par sa propre nature, une tendance réelle à se détruire, tendance plus ou moins fortement effective, selon l'espèce de chaque être, et selon l'époque de sa vie ; j'ai fait voir ensuite que le principal effet de l'action vitale dans un individu qui en est muni, étoit de réparer sans cesse les pertes occasionnées par l'effectuation de cette ten-

dance, en opérant une assimilation de matières étrangères, à la propre substance de cet individu.

761. Or, il suit de ces deux considérations importantes, que tant que l'action de la vie, ou, ce qui est la même chose, tant que le mouvement organique jouira de la faculté d'assimiler de nouvelles substances à celle de l'individu même en qui réside ce mouvement; la santé de cet être vivant sera déterminée subsistante en lui, et constituera son état propre : cela ne peut être autrement, vu que la faculté d'assimilation est telle, que si les fonctions essentielles à la vie et les fonctions naturelles du corps ne s'opéroient point, cette faculté elle-même ne pourroit point avoir lieu.

762. On conçoit alors que si la quantité d'assimilation que les forces de la vie pourront produire dans l'être dont il est question, est plus considérable que la somme de ses pertes, cet être sera dans un état d'accroissement; que si ensuite cette quantité d'assimilation équivaut simplement à la somme de ses pertes, il ne croîtra plus, mais conservera son état de vigueur; que si enfin cette même quantité d'assimilation

vient, au bout d'un certain tems, à ne plus équivaloir complètement à ses pertes, le même être alors dépérira nécessairement. Mais dans tous ces cas il sera doué de la santé, parce que, tant que l'assimilation, ou autrement la nutrition s'opérera en lui, son corps jouira vraiment de ses facultés naturelles; et les petites incommodités particulières qui n'altèrent point les fonctions essentielles à la vie, seront négligées, comme ne devant pas constituer l'état de maladie véritable.

763. Lorsqu'au contraire, par une cause accidentelle quelconque, l'effectuation de la tendance à la décomposition sera devenue si grande, qu'elle dénaturera les matières destinées à l'assimilation, et par conséquent détruira dans l'individu vivant qui se trouvera dans cette circonstance la faculté nutritive; alors cet être ne jouira plus de la santé, et sera décidément malade.

764. Il importe infiniment de remarquer ici qu'il y a deux sortes de réparations dans l'homme ou tout autre animal; parce que son corps est composé de deux sortes de parties. La réparation des pertes de substance que font les solides du corps pendant

la durée de la vie, s'opère par l'assimilation en laquelle réside la faculté nutritive : or, lorsque cette faculté est tout-à-fait suspendue, l'être vivant qui est dans ce cas, est, comme je viens de le dire, décidément malade. Mais il n'en est pas de même des pertes que font les fluides du corps, car dans l'état de maladie même, ces fluides sont encore susceptibles de réparer leurs pertes par les alimens dont le malade peut encore faire usage; sans quoi le malade périroit toujours peu de tems après l'état de maladie déclaré.

765. On conçoit d'après ce que je viens d'exposer, que dans tout état fébrile, l'assimilation ne s'opère plus, et la faculté nutritive est tout-à-fait nulle; mais la réparation des fluides se fait encore, et d'autant plus complètement, que la fièvre est moins aiguë.

766. Dans les fièvres lentes proprement dites, le mouvement de la vie est peu considérable, les pertes de substance sont peu abondantes ou peu rapides, la chaleur fébrile est très-médiocre, et les fluides se réparent toujours jusqu'à un certain point : mais comme alors l'assimilation est vraiment nulle, l'animal se mine, et dépérit

sensiblement, quoiqu'avec une sorte de lenteur.

767. Au contraire, dans les fièvres très-aiguës, ardentes et putrides, l'effectuation de la tendance à la décomposition est si prompte, que les pertes en peu de tems sont considérables, que la chaleur fébrile est très-grande, et que la réparation des fluides est extrêmement incomplète : aussi alors presque tous les liquides du corps se dénaturent et causent tous les symptomes inséparables de ce fâcheux état; alors en peu de tems le sang s'épaissit, son véhicule n'est plus suffisamment réparé; il se fait des engorgemens dans les viscères et les organes essentiels; et bientôt les forces de la vie cèdent aux facultés des composés qui tendent à faire subir la mort.

768. Après avoir déterminé aussi exactement qu'il a été en mon pouvoir ce qui constitue véritablement l'état de santé dans l'homme, j'ai traité de la digestion, afin de réussir à faire plus aisément appercevoir la cause physique de la couleur du sang, en faisant auparavant remarquer celle de la couleur du chyle, qui en contient tous les principes.

769. Je ne vois dans la digestion que la

désunion la plus complète possible, des molécules aggrégatives des alimens; mais comme je n'ai point eu pour objet d'expliquer comment cette désunion s'opère, et d'indiquer le nombre de moyens que la nature emploie pour y parvenir, je n'ai point parlé de la trituration attribuée à l'estomac, ni de l'action des sucs gastriques ou autres, ni enfin de l'effet de la chaleur du lieu où la digestion s'exécute.

770. L'aggrégation des molécules alimentaires étant détruite, je remarque qu'en général il doit y en avoir de deux sortes; que les unes sont des composés imparfaits, c'est-à-dire, ont leurs élémens constitutifs peu intimement combinés entre eux, ce qui est cause que leur tendance à la décomposition est nécessairement effective: or, ces molécules sont de toute nécessité ou savoureuses ou caustiques. Les autres au contraire sont des composés parfaits, c'est-à-dire, ont leurs principes constituans très-intimement combinés ensemble, n'ont point leur tendance à la décomposition vraiment effective, et conséquemment n'ont ni saveur marquée ni causticité réelle.

771. Je fais voir ensuite que les molécules alimentaires de la première sorte, ne

pénètrent jamais dans les secondes voies; et qu'il n'y a que les autres qui, lorsqu'elles sont d'une grande ténuité et peu terreuses, sont entraînées dans les vaisseaux lactés et y constituent le chyle.

772. Enfin, en rappellant les observations que j'ai citées dans ma dissertation sur la couleur des corps, je fais alors remarquer que l'état de combinaison de chaque molécule chyleuse, est tel, que le feu fixé qu'elles contiennent toutes, se trouvant complètement masqué par les autres principes de ces molécules, y est fort éloigné de l'état le plus favorable à son dégagement, et ne peut par conséquent les colorer en aucune manière.

773. Mais, comme par l'effet de l'action vitale et du mouvement de la circulation, le chyle, après avoir été versé dans le sang, y subit des changemens qui donnent naissance à trois sortes de composés particuliers, lesquels, par leur mélange, constituent le sang même; et en un mot, comme parmi ces trois sortes de composés, l'une qui est la moindre en quantité, la plus terreuse et qui contient beaucoup de feu fixé dans un état moyen de découvrement qui donne lieu à la couleur rouge, se trouve

exactement mêlée avec les deux autres sortes; il est évident qu'elle cause la couleur du sang dont elle fait partie, et que cette couleur n'est due ni à du fer, ni à une certaine disposition des globules du sang même, mais appartient à cette substance colorée par l'état du feu qu'elle contient, et qui est mêlée dans ce liquide hétérogène.

774. Il me restoit à faire voir que la chaleur animale n'est point du tout un simple effet du frottement des liquides entre eux, ou contre les solides du corps, comme on l'a pensé jusqu'à présent; mais est positivement le produit réel d'un dégagement non interrompu, d'une portion du feu fixé de nos humeurs; dégagement qui se fait pendant qu'elles se décomposent ou changent de nature.

775. Or, pour y parvenir, il m'a fallu faire remarquer un principe, qui, par le point de vue qu'il présente, effraie d'abord, et par-là ne porte point naturellement à l'admettre; mais qui est cependant très-fondé, et qu'un peu d'attention et de liberté dans le jugement feront toujours connoître avec évidence.

776. Ce principe consiste en ce que tous

les êtres vivans, particulièrement les animaux, et par-dessus tout, ceux des animaux qui ont une chaleur manifeste, ont continuellement une portion de leurs humeurs et même de leurs solides dans un véritable état de décomposition, et font par conséquent sans cesse des pertes très-réelles.

777. Il est vrai que par l'effet de l'action vitale, il s'opère continuellement en eux une assimilation de nouvelle substance qui répare plus ou moins complètement les pertes de leurs solides; et qu'en même tems leurs fluides sont sans cesse renouvellés par la voie des alimens, qui fournit la matière propre à la recomposition du liquide principal qui produit tous les autres.

778. Les pertes et les réparations successives qui se font dans les êtres vivans, ont de tout tems été reconnues des médecins et de tous les hommes instruits; mais ils ont négligé de faire attention que ces pertes étoient toujours les suites de *véritables décompositions*; que sans cesse les liquides du corps s'altéroient et changeoient de nature; que c'étoit le résultat même de ces décompositions qui donnoit lieu à la formation des diverses matières

secrétoires ; et qu'en un mot, le chyle ne contient pas plus les matières dont je viens de parler, que le mou qu'on obtient des raisins écrasés, ne contient l'esprit-de-vin, le vinaigre, &c. qu'on en retire après les divers degrés de décomposition qu'on lui a laissé subir.

779. Après avoir établi le fondement manifeste de ces importantes considérations, je rappelle ce que j'ai dit en parlant de la fermentation et des effervescences, et j'ose assurer qu'aucun fluide, quel qu'il soit, ne peut acquérir un degré de chaleur qui ne lui a point été communiqué, que lorsqu'il est dans un véritable état de décomposition ; enfin, je ne crains pas de dire qu'il n'y a pas un seul fait connu qui dépose contre ce que je viens d'avancer.

780. L'observation d'un autre côté, fait voir constamment qu'aucun composé n'éprouve jamais le moindre changement dans sa nature, et par conséquent dans les proportions de ses principes constitutifs, sans laisser dégager une portion de ceux de ces mêmes principes qui sont les plus élastiques, les plus modifiés, et qui par cette raison tendent le plus à s'échapper de l'état de combinaison.

781. Enfin j'ajoute à tout cela, qu'aucun composé ne peut se détruire ou changer de nature, sans qu'il n'y ait un dégagement réel d'une quantité de feu fixé qui, à l'instant même qu'il devient libre, se trouve alors dans un état d'expansion, et peut causer la chaleur.

782. Or, lorsque ce dégagement se fait avec assez d'abondance, de célérité et de durée, pour que chaque quantité de feu qui se trouve en expansion, n'ait point achevé de s'étendre avant d'être remplacé par de nouveau feu dans le même état; alors la substance qui se trouve dans ce cas, est pénétrée d'un degré de chaleur sensible, qui s'entretient par la durée de sa cause, et qui augmente ou diminue avec elle.

783. Ainsi le feu fixé qui sans cesse se dégage avec une certaine abondance et une assez grande célérité, pendant les décompositions et les changemens de nature, qu'une partie des solides et sur-tout des liquides de beaucoup d'espèces d'animaux (1),

---

(1) La respiration pour moi n'est qu'un fait organique très-ordinaire, et dont le principal objet est la

subit continuellement, donne lieu à la chaleur manifeste que ces animaux conservent pendant la durée de leur vie. En un mot, toute décomposition qui s'exécute avec un peu de promptitude, comme les fer-

---

sanguification, c'est-à-dire, l'acte organique qui change le chyle en sang ; ce qu'avoient pensé les anciens physiologistes.

J'ajoute seulement que le feu fixé qui faisoit partie du sang, se dégage continuellement pendant le cours de la circulation, dans toute l'habitude du corps, y cause, comme je l'ai déjà dit [297 à 307] la *chaleur animale*. Mais la plus grande quantité qui s'en dégage continuellement, a lieu dans le poumon. Alors ce feu libre, mais en expansion, se combinant avec l'air, ou une partie de l'air qui a été inspiré, forme un gaz qui sort par l'expiration, et qui n'est plus par conséquent de l'air respirable, mais un gaz qu'on a nommé *gaz acide carbonique*.

La respiration chez les chymistes pneumatiques est un phénomène bien plus singulier ; c'est une espèce de combustion. En effet, l'air vital de l'air atmosphérique en entrant dans le poumon par l'inspiration, s'unit alors avec le carbone du sang [mon feu fixé], et forme avec lui un gaz qu'on nomme *gaz acide carbonique* [le même dont j'ai parlé, et qui sort par l'expiration] : mais dans cette union, l'air vital perd une de ses parties, celle qu'on nomme *calorique* [mon feu en expansion]. Or, ce calorique abandonné par l'air vital se répand dans la masse du sang par la voie de la circulation, et y pro-

mentations qui se font en peu de tems, et les effervescences, occasionnent toujours une chaleur sensible, par la cause que je viens de citer.

784. Mais lorsque par la lenteur des décompositions ou des changemens de nature des matières composées, le feu fixé qui se dégage, le fait sans promptitude, et en petite quantité à la fois; alors chaque quantité de feu qui se trouve en expansion, a le tems d'achever de s'étendre dans la masse totale du composé, avant qu'une autre quantité de feu fixé soit encore devenue libre et pareillement en expansion. Il suit de-là, qu'une semblable décomposition doit s'opérer sans occasionner de chaleur apparente; parce qu'il n'y a pas une assez grande quantité de feu en expansion subsistante à la fois, pour causer une chaleur qui puisse être apperçue.

785. Ainsi les changemens nécessaires à la vie dans beaucoup d'animaux, comme dans la plupart des poissons et des amphi-

---

duit la chaleur animale que la respiration continue d'entretenir.

Si cela n'est pas vrai, c'est du moins fort bien imaginé.

bies, dans les insectes et les vers; la décomposition d'un cadavre isolé, ou d'une plante morte, la combustion lente du phosphore, &c. &c. se font toujours sans produire de chaleur remarquable.

CINQUIÈME PARTIE.

Recherches sur l'origine des composés, et sur ce qui constitue essentiellement leur nature, en général.

786. Déterminer la nature particulière de chacun des composés qui existent, seroit sans doute le plus sublime effort que la chymie puisse jamais produire, et en même tems ce qu'il importeroit le plus à l'homme de connoître : mais pour y réussir, il faudroit auparavant être parvenu à un terme de connoissances auquel peut-être l'homme ne peut vraiment se flatter d'atteindre. Aussi ce n'est nullement cet objet qui m'occupe ; et quoique dans ces recherches, dans lesquelles j'ai été entraîné successivement par les circonstances, j'ai embrassé un sujet beaucoup au-dessus de mes forces, je n'ai point, malgré cela, la démence de me charger d'une tâche que même les savans du premier mérite ne pourroient actuellement remplir.

787. Ici ce sont deux points de vue par-

ticuliers que je me propose d'établir, après en avoir discuté le fondement avec tout le soin et l'attention dont je suis capable. Le premier consiste à examiner quelle a pu être la cause physique qui a donné l'existence à toutes les combinaisons qui sont dans l'univers; et le second se borne à considérer quelle peut être, en général, la nature d'un composé quelconque. Comme sur ces deux sujets importans mon opinion est fixée, et qu'elle est fondée sur des considérations qui m'ont paru suffisantes pour m'engager à oser la faire connoître, je vais tâcher de l'exposer avec le plus de clarté possible, et de l'appuyer de tous les motifs qui lui ont donné naissance.

788. Je conviens qu'une grande partie de ce que je vais dire se trouve déjà avancé et répété dans plusieurs endroits de cet ouvrage; mais mon but actuel se réduit à donner à mes idées un développement plus étendu, afin qu'on soit plus à portée de les apprécier convenablement: d'ailleurs, cette répétition est faite à dessein, et a pour objet de fixer, s'il est possible, l'attention des savans sur des points de vue auxquels il me semble qu'ils ne peuvent se dispenser d'avoir égard.

789.

789. Ainsi pour y parvenir et jetter tout le jour nécessaire sur cette partie de mes recherches, je diviserai cette partie en deux articles.

790. J'essaierai de prouver dans le premier, que *la nature ne tend point à faire des combinaisons*, et qu'elle a au contraire une tendance réelle à détruire toutes celles qui existent. Ensuite je ferai ensorte de faire voir que cette quantité immense de composés différens dont toutes les parties de notre globe sont couvertes, est entièrement et uniquement due aux êtres organiques qui s'y trouvent, ou qui y ont existé; et que c'est par eux seulement, c'est-à-dire, par le moyen des fonctions de leurs organes, que toute combinaison directe peut réellement s'opérer.

791. Dans le second article, je ferai ensorte de prouver que tout composé quelconque qui ne provient pas immédiatement des êtres organiques, est nécessairement le résultat de l'altération d'un ou de plusieurs composés préexistans; mais n'est jamais le produit d'une combinaison directe. J'y développerai ensuite les principales conséquences de ce principe important; enfin, j'y exposerai, comme telles,

la véritable origine des minéraux, avec quelques développemens sur la série naturelle de ces corps brutes, relativement à leur formation.

ARTICLE PREMIER.

La nature ne tend point à former des combinaisons; au contraire, elle s'efforce sans cesse de détruire toutes celles qui existent.

792. La surface du globe que nous habitons, est couverte de toutes parts d'une multitude énorme de composés différens, dont le nombre connu s'accroît de jour en jour par les observations multipliées des naturalistes : et quoiqu'on ait remarqué des destructions manifestes parmi ces composés, et de véritables décompositions, il ne paroît pas néanmoins que la somme des composés qui existent, en soit pour cela devenue moins considérable; il est même très-vraisemblable qu'elle n'est nullement diminuée. En effet, si, comme aucune observation ne porte à en douter, la cause qui a donné l'existence à tous ces composés subsiste toujours, il est à croire qu'elle

répare continuellement ce que la cause qui occasionne les décompositions qu'on observe, détruit sans cesse. Or, c'est sans doute cette considération qui a conduit presque tous les savans à penser que la nature produisoit elle-même des combinaisons, et qu'en un mot la matière avoit une tendance réelle à former des composés.

793. Cette opinion à la vérité rendoit raison d'une manière très-simple de l'entretien continuel de la masse générale des composés qui existent; et comme on a toujours négligé de faire des recherches suffisantes pour déterminer la véritable cause des altérations et des destructions de composés que l'observation fait par-tout appercevoir, l'opinion que je viens de citer n'éprouva jamais de contradiction, et par cette raison ne fut soumise à aucun examen.

794. La proposition que je viens d'établir au commencement de cet article, et que j'ai déjà énoncée à la tête des paragraphes 413 et 422, et ensuite aux numéros 446 et 447, pourra révolter d'abord, par l'habitude qu'on a de penser le contraire; mais si l'on veut donner la moindre

attention aux considérations qui vont suivre, je crois que bien loin de la trouver si ridicule, on finira par l'admettre entièrement, et la substituer avec avantage à l'opinion contraire.

795. Cette proposition a pour base le principe général suivant ; savoir, *qu'aucun des composés qui existent n'a tous ses élémens constitutifs dans leur état naturel*, c'est-à-dire, que les principes ou plusieurs des principes de ces composés, sont par le résultat même de leur combinaison, dans un état de modification très-considérable.

796. En effet, les élémens élastiques et compressibles, tels que l'air et la matière du feu, ne font jamais parties constituantes d'aucun composé, qu'ils ne s'y trouvent dans un état de modification très manifeste, privés des principales des propriétés qu'on leur remarque lorsqu'ils sont libres, en un mot, rassemblés et condensés alors sous un très-petit volume, en une quantité prodigieuse.

797. Ce que j'avance est évidemment prouvé pour l'air, par les expériences de Boyle, de Hales, et par celles de Lavoisier et des autres chymistes modernes les plus célèbres, qui démontrent que l'air

principe qu'on retire des matières composées et sur-tout de la substance des êtres organiques, ou qui en proviennent récemment, occupe après sa séparation de ces matières plusieurs centaines de fois le volume sous lequel il se trouvoit dans son état de combinaison.

798. Suivant les expériences de Hales, un pouce cubique de bois de chêne produit par la distillation deux cents cinquante-six pouces cubiques d'air qui s'en dégage. Un pouce cubique de poix en produit par le même moyen trois cents quatre-vingt-seize pouces cubiques, &c. Bertholet, de la ci-devant académie des sciences, a retiré d'une once de nitre cinq cents quatre-vingt pouces cubiques d'air, comme on peut le voir dans son mémoire sur la décomposition du nitre, lu en février 1781.

799. Lavoisier a publié dans ses opuscules physiques et chymiques une suite nombreuse d'expériences très-intéressantes, par lesquelles il fait voir que les quantités d'air qu'on peut retirer de la chaux, des alkalis fixes et volatils, des chaux métalliques, &c. sont extrêmement considérables.

800. Ce que je viens de dire de l'air

qui se trouve fixé dans les corps, peut également s'appliquer à la matière du feu qui est dans l'état de combinaison; comme le prouvent tous les phénomènes que cette matière produit à mesure qu'elle se dégage des corps dans lesquels elle entroit comme partie constituante. En effet, j'ai fait voir en traitant de la combustion, et ensuite en citant les phénomènes de la fermentation et des effervescences, que le feu qui se dégage de l'état de combinaison, est dans l'instant même de son dégagement, dans un état d'expansion très-manifeste; qu'il s'étend évidemment alors, se dilate considérablement à mesure qu'il devient libre, parce qu'il s'efforce de reprendre son volume et son état naturel, et à perdre par conséquent le très-petit volume sous lequel il se trouvoit amassé en une quantité prodigieuse; et qu'enfin c'est uniquement par l'effet de cette expansion qu'il cause les phénomènes de la chaleur, qu'il dilate les corps, qu'il détruit l'aggrégation des composés en masses solides, et qu'il parvient même à détruire les diverses combinaisons, en séparant les uns des autres les principes qui les constituent : tous phénomènes qu'une simple oscillation des mo-

lécules libres du feu n'eût jamais pu produire; oscillation en un mot, jusqu'ici supposée sans preuves, sans vraisemblance, et même sans possibilité physique [130].

801. Aux observations qui nous apprennent que l'air et le feu combinés dans les corps y sont dans un état de modification considérable, qu'ils y sont resserrés sous le plus petit volume possible en une quantité énorme et presque incroyable, et que dans cet état ils sont privés de leurs propriétés naturelles; j'ajoute une autre preuve qui me paroît incontestable et à l'abri de toute objection fondée: elle consiste en ce que, si les composés qui existent avoient tous leurs élémens constitutifs dans leur état naturel et non modifiés, bien certainement la matière la plus pesante de la nature ne pourroit pas être un composé, mais seroit nécessairement une masse de l'élément terreux pur dans l'état d'aggrégation; puisque de toutes les substances simples qui existent, c'est la terre qui est la plus pesante. Or, cela n'est point ainsi; car, à volume égal, un morceau d'or pèse bien plus qu'un morceau de quartz tout-à-fait transparent, net et sans couleur: cependant tous les faits connus s'accordent

à prouver que ce dernier n'est point une substance composée, puisqu'elle est indestructible; au lieu que l'or est une matière évidemment composée.

802. Maintenant, s'il est vrai qu'aucun des composés qui existent, n'a tous ses élémens constitutifs dans leur état naturel, et que par l'effet de l'état de combinaison, plusieurs des principes des corps sont nécessairement alors modifiés, comme je viens d'en donner des preuves; je conclus de-là, que les diverses sortes de matières qu'il y a dans la nature, n'ont en elles-mêmes aucune tendance à la combinaison: car aucune sorte de matière ne peut avoir une tendance véritable à s'éloigner de son état naturel, à se détériorer, à se priver des facultés qui lui sont propres, en un mot, à se modifier elle-même. Cela répugne et ne peut jamais être raisonnablement supposé. Il est évident au contraire, que chaque élément, quel qu'il soit, doit tendre nécessairement à conserver toutes les qualités qui sont dans son essence, et par conséquent à rester libre, et non à se modifier pour former un composé.

803. Ce n'est pas tout; non-seulement

les matières simples qui existent, n'ont en elles aucune tendance possible à se modifier pour constituer un composé, mais il est en outre de toute évidence que celles des matières simples qui sont réellement modifiées et privées de leurs qualités naturelles par l'effet de leur état de combinaison, ont alors, par leur propre essence, une tendance manifeste à se dégager des corps qu'elles composent, et à perdre l'état de gêne où elles se trouvent. D'où il suit que comme il n'y a aucun composé qui ne contienne dans sa combinaison, ou de l'air, ou du feu fixé, et le plus souvent l'un et l'autre de ces principes, sur-tout si ce composé est récemment provenu des substances organiques; il est clair que tout composé, quel qu'il soit, a en lui-même une tendance réelle à se détruire.

804. Un regard jetté avec attention sur ce qui se passe continuellement dans notre globe et par-tout sous nos yeux, suffira pour mettre cette vérité dans son plus grand jour, et pour faire appercevoir que cette tendance de tous les composés à leur destruction, n'est point imaginaire.

805. Tout composé qui ne contient plus en lui ce principe étranger à la matière,

principe étonnant, qui seul a la faculté de former directement des combinaisons, et dont nous ferons mention tout-à-l'heure ; tout composé, dis-je, qui ne contient plus en lui ce singulier principe, va sans cesse alors en se détruisant par sa propre essence, c'est-à-dire, par la tendance naturelle de ses élémens constitutifs. Ainsi la substance des animaux morts et celle des végétaux qui ont perdu la vie, sont alors livrées à une destruction continuelle qui s'achève plus ou moins promptement, selon les circonstances et la nature de ces matières, mais qui est toujours inévitable. La surface entière du globe, le sein des eaux, et toute l'atmosphère, sont le vaste champ où la nature sans cesse détruit toute substance composée, que le principe de la vie ne défend point, ou cesse de maintenir.

806. Enfin, comme la destruction dont il s'agit, ne s'opère jamais dans un instant indivisible par le dégagement complet de tous les principes combinés devenus libres à la fois, mais s'effectue au contraire par une suite d'altérations successives et variées, selon les circonstances ; on conçoit qu'à mesure que les proportions des prin-

cipes des composés, sont changées par le dégagement gradué qui s'en fait, il en doit résulter une suite de résidus différens, toujours assujettis néanmoins à la même loi de destruction. En effet, les composés qui proviennent des substances organiques, vont encore eux-mêmes sans cesse en s'altérant; laissent continuellement dégager des quantités plus ou moins considérables de leurs principes les moins fixes; sont perpétuellement transformées par ces altérations renaissantes, en des substances de plus en plus fixes, solides, terreuses ou métalliques, &c. et quoique leur destruction aille toujours en se ralentissant, *en raison directe de leur moins grande quantité d'air et d'eau principes*; elles arrivent à la fin nécessairement au terme de leur destruction complète; terme où les portions des principes qui ont les derniers resté dans l'état de combinaison, parviennent enfin à se trouver parfaitement libres.

807. Ainsi la plus légère attention suffit pour nous faire voir clairement que partout la nature travaille sans relâche à détruire tous les composés qui existent; à rendre aux élémens la liberté qu'il est dans leur essence de tendre à conserver tou-

jours; et enfin à ruiner sans cesse tout ce que la cause qui produit des combinaisons, réussit à former de toutes parts.

808. Jettons maintenant un coup-d'œil rapide sur cette cause puissante, que la nature combat par-tout avec tant d'acharnement, et suivons-la au moins dans les principaux de ses effets.

Les êtres en qui réside le principe de la vie, *ont eux seuls la faculté, par le moyen des fonctions de leurs organes, de former des combinaisons directes, c'est-à-dire, d'unir ensemble des élémens libres, et de produire immédiatement des composés.*

809. Nous venons de voir que comme il n'est aucun composé qui n'ait plusieurs de ses élémens constitutifs dans un état de gêne et de modification manifeste, nécessairement la cause qui opère des combinaisons ne peut être dans la nature, c'est-à-dire, ne peut être une tendance naturelle de la matière à s'altérer pour se fixer dans les corps. Il faut donc chercher ailleurs cette cause singulière, et je ne doute pas que ce ne soit uniquement aux facul-

tes du mouvement vital qu'il convienne de la rapporter.

810. Tous les êtres qui font partie du globe que nous habitons, sont évidemment distingués en deux classes générales, et différent tellement entre eux à cet égard, qu'ils ne sont même nullement comparables : ce sont les êtres doués de la vie, et tous ceux qui en sont dépourvus.

811. Les premiers jouissent d'un mouvement particulier que je nomme *mouvement vital* ou *organique ;* mouvement qui se transmet et se perpétue par les générations ; et qui, très-différent, soit du mouvement de masse que les corps peuvent recevoir, soit de celui de fermentation qu'ils sont souvent dans le cas de subir, se propage sans s'affoiblir, quoiqu'il ne puisse subsister dans chaque individu qui en est muni, que pendant un tems limité.

812. Les seconds, qu'on nomme communément *êtres inorganiques*, sur-tout lorsque par une suite de la destruction à laquelle ils sont livrés, ils ne retiennent plus rien de leur première forme ; ces êtres, dis-je, n'ont alors en eux d'autres mouvemens particuliers, que ceux qui peuvent

résulter ou de leur décomposition, ou des impulsions communiquées à leur masse.

813. Maintenant, si l'on examine ce qui arrive sans cesse aux êtres qui sont doués de la vie, on verra que la nature qui tend par-tout à anéantir toute combinaison, ne les excepte pas de la loi commune; et qu'elle fait continuellement subir à leur substance qui est composée, des altérations multipliées et successives; en un mot, des pertes toujours renaissantes Enfin on s'appercevra que tous les efforts de la nature, dans ces êtres comme dans les autres, sont perpétuellement dirigés vers ce seul but; savoir, d'opérer la destruction des composés, quels qu'ils soient, et de rendre aux élémens qui les constituent, la liberté et leurs qualités naturelles, dont ils sont dépourvus dans leur état de combinaison.

814. Mais s'il est vrai que la substance des êtres vivans tende à chaque instant à se détruire par les seuls efforts de la nature, il est en même tems très-vrai que les êtres dont il s'agit, jouissent d'un principe particulier, dont sans doute l'origine et l'essence ne peuvent être assignées physiquement, mais dont les effets manifestes

sont de s'opposer sans cesse aux désordres que produit la nature, et conséquemment de réparer les dommages qu'elle cause à la substance de ces mêmes êtres.

815. En effet, on sait qu'il n'est aucun être vivant dont la substance ne soit assujettie à des pertes réitérées pendant le cours de sa vie, et qui n'ait en conséquence un besoin indispensable de réparation pour continuer de subsister; mais on sait aussi que cet être, par l'effet du principe vital dont il est muni, jouit d'un mouvement particulier qui constitue en lui des fonctions qu'on nomme *organiques*; et qu'enfin, au moyen de ces fonctions, cet être a la faculté d'assimiler sans cesse de la matière à sa propre substance, et de réparer les pertes que la nature lui fait à tout moment subir.

816. Je n'entrerai ici dans aucun détail pour constater les pertes que les êtres vivans font dans tous les tems de leur vie, ni pour prouver qu'il existe en eux, une cause particulière qui sans cesse répare ces pertes, quoique plus ou moins complètement, selon des circonstances que j'ai déjà citées: ces faits sont trop connus et ne peuvent être contestés par personne.

Mais j'insiste à faire remarquer que la cause qui occasionne dans ces êtres les pertes dont il est question, est vraiment la même que celle qui produit après leur mort la destruction complète de leur substance ; c'est-à-dire, est dans l'un et l'autre cas, la tendance naturelle qu'ont les élémens des corps, à se dégager de l'état de combinaison ; tendance par conséquent qu'on doit attribuer à la nature. Au lieu que la cause qui, dans les êtres vivans, est capable de réparer leurs pertes en assimilant sans cesse de la matière à leur substance, cette cause, dis-je, n'est point dans la nature, c'est-à-dire, n'est point dans l'essence de la matière, puisque d'elle-même la matière ne peut tendre à se mettre dans l'état de combinaison ; mais elle réside évidemment dans le principe de la vie, dans les facultés du mouvement vital, en un mot, dans les fonctions organiques. On sait assez que les fonctions dont je parle, ont non-seulement le pouvoir d'opérer la nutrition, mais même ont la faculté de préparer les matières qui doivent être assimilées. Elles y parviennent, soit en opérant sur des substances composées alimentaires, les changemens nécessaires pour cet objet,

comme

comme cela a lieu dans les animaux; soit en modifiant des élémens libres, et les forçant de subir l'état de combinaison, comme tout semble le prouver dans les végétaux en général.

817. Rien n'est plus important sans doute, que de bien distinguer dans les êtres vivans tout ce qui est le résultat du pouvoir de la vie, d'avec ce qui est produit par la tendance continuelle de la nature; et cette seule considération me semble offrir un champ vaste à la méditation des savans, qu'il seroit peut-être fort avantageux de parcourir. Il est certain qu'il existe dans tous les êtres dont je viens de faire mention, deux forces puissantes, très-distinctes, toujours en opposition entre elles, et se combattant mutuellement sans cesse, de manière que chacune d'elles détruit perpétuellement les effets que l'autre parvient à produire.

818. Mais, comme je l'ai fait voir dans la dissertation précédente, la vie ne pouvant subsister dans chaque individu qui en jouit, que pendant un tems limité, à la fin arrive le terme inévitable où cet individu perd le principe étonnant qui le soutenoit contre les efforts de la cause géné-

rale qui l'entraîne continuellement vers sa ruine, et reste par conséquent alors tout-à-fait à la merci de cette cause, c'est-à-dire, entièrement livré au pouvoir de la nature.

819. Les altérations successives et manifestes que ce même être subit alors jusqu'au terme de sa destruction complète, sans jamais recevoir la moindre réparation; en un mot, les divers degrés de fermentation, de putréfaction et de décomposition qu'éprouve avec le tems sa substance, jusqu'à l'entier dégagement de tous ses principes, prouve bien évidemment que la tendance que j'attribue à la nature, n'est point une chimère, puisque c'est elle seule qui opère tous ces effets, prouve enfin que par-tout où le principe de la vie manque, les substances composées qui sont dans ce cas, se trouvent livrées à une destruction que rien ne peut leur faire éviter; destruction à la vérité plus ou moins prompte, selon que le nombre et les proportions des principes de ces composés, rendent la tendance de la nature plus ou moins effective, mais qui tôt ou tard s'exécute immanquablement.

820. Je passe maintenant à l'examen de

la cause qui forme des combinaisons directes, qui modifie des élémens libres, les contraint de s'unir plusieurs ensemble, les combine immédiatement, et donne lieu par-là à l'existence de tous les composés qui sont dans la nature.

821. S'il est vrai, comme j'ai osé l'avancer par-tout dans cet ouvrage, qu'aucun des composés qui existent, n'a tous ses élémens constitutifs dans leur état naturel; si ensuite, par une conséquence sensible de cette considération, la nature ne peut tendre à former elle-même une seule combinaison directe, ce que je crois avoir mis en évidence; il n'y a point de doute alors qu'il ne faille rechercher la cause des combinaisons immédiates qui s'opèrent sans cesse et de toutes parts, dans les fonctions organiques des êtres qui jouissent de la vie.

822. Mais tous les êtres vivans ont-ils réellement la faculté de former de pareilles combinaisons; et les différences, au moins les plus considérables, qui distinguent ces mêmes êtres entre eux, ne peuvent-elles point occasionner aussi de grandes différences dans les propriétés de leur action vitale? C'est en essayant de répon-

dre à ces questions intéressantes, et en consultant les observations relatives à cet objet, que je me suis cru fondé à faire ici une distinction remarquable et à établir la proposition suivante.

Les végétaux seuls ont la faculté d'unir ensemble des élémens libres, et de former, au moyen de leur action vitale, des combinaisons directes qu'ils assimilent à leur propre substance.

823. Quoique tous les êtres qui sont doués de la vie, aient réellement beaucoup d'analogie entre eux, puisque tous sont de véritables individus qui se développent et reproduisent leur espèce par le moyen d'organes propres à ces fonctions; que tous ont la faculté de réparer leurs pertes de substance, par la nutrition que l'action vitale opère en eux; que tous, en un mot, sont assujettis à la mort; néanmoins l'immense quantité d'êtres de toute espèce qui jouissent de la vie, et qui semblent animer ou vivifier toute la nature, se divise en deux grandes coupes, bien nettement distinguées entre elles. Ce sont les animaux d'une part, et de l'autre tous les végétaux.

824. Sans m'arrêter à citer ici toutes les différences connues qui éloignent les animaux des végétaux, et empêcheront toujours qu'on ne confonde ces êtres; telles, par exemple, que la *sensibilité* ou la perception interne des impressions extérieures, le *mouvement volontaire*, au moins dans quelques-uns de leurs organes, &c. véritables attributs des animaux, dont tous les végétaux sont manifestement dépourvus; il importe au sujet que je traite de faire en outre remarquer entre ces deux grandes classes d'êtres organiques, une distinction particulière qui mériteroit, à ce qu'il me semble, d'attirer l'attention des savans. Je veux parler de la nature des substances qu'emploient les êtres vivans à leur nutrition; et je crois que cette considération offre entre les animaux et les végétaux, une différence qu'on a négligé de rechercher faute de moyens suffisans pour s'assurer dans les résultats des observations qu'on eût tentées à cet égard.

825. On me dispensera sans doute de répéter ici les motifs qui m'ont fait avancer [413 et suivans], que la nature n'a aucune tendance possible à former des combinaisons directes, c'est-à-dire, à mo-

difier les élémens et à les forcer de se fixer et de s'enchaîner plusieurs ensemble pour constituer un *composé :* mes preuves à ce sujet sont trop évidentes, et ne me paroissent pas permettre le moindre doute. Je n'insisterai pas non plus à faire voir que les combinaisons que la nature ne fait point et tend même à détruire, l'action de la vie dans les êtres qui en jouissent, parvient clairement à les former : il sera, je crois, très-difficile de contester un pareil principe. Mais si l'action vitale a la faculté de former des combinaisons immédiates, cette faculté, malgré cela, paroît n'être pas le propre de tout être vivant ; car l'action vitale dont il s'agit, a nécessairement des facultés très-différentes dans des êtres très-éloignés par leur nature. Aussi ne sauroit-on douter que cette cause active ne diffère beaucoup dans les animaux, du même principe dont les végétaux sont munis.

826. Maintenant, comme il est très-sûr qu'il s'opère des combinaisons directes par l'action organique, soit dans les animaux, soit dans les végétaux, examinons lesquels de ces deux sortes d'êtres vivans peuvent véritablement y donner lieu.

827. Je ne connois aucun animal qui ait

la faculté de se nourrir avec des substances non composées; en un mot, à qui de l'eau pure, de la terre, du feu et de l'air dans le même état pourroient suffire pour le faire subsister: aussi, j'ose avancer que tout animal, quel qu'il soit, ne peut se passer d'alimens d'une nature composée. L'eau pure qu'un animal boit, lui sert à faciliter plusieurs des fonctions de ses organes, fournit un véhicule nécessaire à ses humeurs, &c. mais n'est point, à proprement parler, un aliment qui seul ou conjointement avec d'autres élémens pareillement libres, pourroit suffire à sa nutrition. On sait que les animaux sont doués d'organes propres à la digestion : or, cette fonction seroit superflue dans des êtres dont les alimens ne seroient point des substances composées.

828. Ces considérations me portent à conclure que les animaux, en général, ne forment point de combinaisons directes, c'est-à-dire, n'unissent point ensemble des élémens libres; puisque les changemens que l'action vitale exécute en eux, ne s'opèrent que sur des substances déjà composées, qui sont ensuite employées à leur nutrition. Il est donc nécessaire de cher-

cher la cause des combinaisons directes, dans l'action organique des végétaux: or, voyons ce que l'observation nous apprend à ce sujet.

829. Je ne crois pas qu'il y ait un seul fait constaté qui prouve que les végétaux aient besoin de matière déjà composée pour se nourrir; et que la digestion soit, comme dans les animaux, une des fonctions organiques essentielles à ces êtres. Il paroît au contraire, par les observations suivantes, que les êtres dont il s'agit, absorbent vraiment des matières simples, et qu'au moyen de leur action vitale et de l'impulsion de la lumière, ils modifient les élémens, les combinent immédiatement ensemble, et en forment de véritables composés qu'ils assimilent à leur propre substance.

830. On sait qu'un oignon de jacinthe ou de narcisse dont on a déterminé, en le pesant, la quantité de matière qui le constitue, que l'on pose ensuite sur une caraffe, dans laquelle on a mis de l'eau distillée, et que l'on remplit de pareille eau, à mesure qu'elle se vuide; on sait, dis-je, que cet oignon y végète sans languir, et y produit une plante entière, munie de fleurs. Si l'on pèse alors cette

plante, on trouvera la quantité de substance composée qui la forme, beaucoup plus grande que n'étoit celle de l'oignon : or, la plante dont il s'agit, a donc, au moyen de l'eau pure pompée par ses racines, de l'air qu'elle a absorbé, et du feu en expansion qui l'a pénétrée; elle a donc, dis-je, par l'effet de ses fonctions organiques, combiné ensemble ces diverses matières simples, et en a formé des molécules aggrégatives composées, qu'elle a assimilées à sa propre substance.

831. Peut-être que les végétaux absorbent aussi certaines matières gazeuses dont l'air atmosphérique paroît rempli presque en tout tems (1), au moins jusqu'à une

---

(1) A la vérité, l'observation nous apprend qu'à la suite de toutes les fermentations, putréfactions et effervescences des composés qui se détruisent ou qui subissent des altérations et des changemens dans leur nature; il se dégage de l'état de combinaison divers principes élastiques ou volatils, qui forment, dans l'instant même de leur dégagement, des composés aériformes qu'on nomme gaz, et qui s'élèvent dans l'atmosphère par l'effet de leur moindre pesanteur, se mêlant par-tout avec l'air commun.

Mais, comme ces gaz et toutes les vapeurs semblables qui montent dans l'atmosphère, sont des composés la

certaine hauteur, et qu'ils s'en nourrissent. Mais s'ils absorbent ces matières sans les décomposer, ce qui n'est pas encore bien positivement démontré, il me paroît qu'elles ne leur suffisent pas, et qu'ils absorbent aussi des matières simples que leur action vitale sait modifier, fixer et mettre dans l'état de combinaison.

832. Le fait de la jacinthe dont je viens de faire mention, n'est point particulier aux plantes liliacées ; car de semblables moyens suffisent pour faire végéter des plantes de familles très-différentes. On sait que si l'on suspend à l'air un navet par sa racine, après avoir pratiqué sur le côté de ce navet, une ouverture que l'on remplit d'eau pure, et que l'on a soin de renouveller à mesure que le creux se vuide; on sait, dis-je, que la tige du navet dont il

---

plupart très-imparfaits, dont la tendance à la décomposition est très-effective, et qui, en conséquence, n'y subsistent pas long-tems sans se détruire; si l'atmosphère en est presque en tout tems remplie, ce ne peut être que parce qu'il s'en reforme continuellement de nouveaux, presque sans interruption; de sorte que les gaz ou vapeurs nouvellement formées, succèdent sans cesse aux plus anciens qui se détruisent, et les remplacent.

s'agit, sort à l'ordinaire, et qu'après s'être recourbée, elle continue de croître par ce seul moyen, et donne même des fleurs. J'ai vu des personnes qui, pour se procurer de la verdure dans leur appartement l'hiver, s'amusoient à élever des pois dans un plat de fayance, dans lequel il n'y avoit que de l'eau pure et du coton pour soutenir les racines.

833. Tous les végétaux pourroient vivre, croître et fructifier dans l'eau pure, si les racines de la plupart, et sur-tout de ceux qui ont une consistance sèche et solide, n'étoient susceptibles de se pourrir trop facilement dans l'eau rassemblée en masse.

834. Il ne faut à ces plantes qu'une légère humidité, mais continuellement entretenue, afin qu'elles puissent pomper à mesure qu'elles en ont besoin, la quantité de principe aqueux qui est nécessaire à leur végétation. Il est indispensable par conséquent, que cette humidité soit formée par des molécules d'eau séparées les unes des autres, et éparses dans des matières qui ont la faculté de les retenir dans cet état; afin que n'étant point réunies en masse, elles n'attendrissent point trop les racines, n'en altèrent point la

substance, et en un mot ne procurent point la corruption des parties des végétaux qui s'y trouvent enfoncées.

835. Lorsqu'on met dans un vase rempli d'eau, une fleur munie de son pédunculе, ou une branche garnie de fleurs, elle s'y conserve vivante pendant quelque tems, y végète et y développe sensiblement les parties qui sont dans le cas de l'être : mais comme l'eau corrompt bientôt la substance qui forme l'extrémité inférieure du pédunculе ou de la branche dont il s'agit, alors dans cet endroit l'organisation se détruit, les vaisseaux s'oblitèrent, et l'absorption de la quantité d'eau nécessaire à la végétation de cette portion de plante, ne se fait plus suffisamment. Dans ce cas, l'expérience a appris qu'en coupant l'extrémité corrompue de la branche ou du pédunculе de la fleur en question, on prolongeoit encore un peu par ce moyen la vie de ce végétal. J'ai mis, dans des vases pleins d'eau, des branches d'aubepin dont toutes les fleurs n'étoient encore qu'en bouton ; ces branches se sont conservées vivantes pendant trois semaines, et j'ai eu l'agrément d'en voir développer et épanouir toutes les fleurs dont l'odeur parfumoit mon appartement.

Les branches dont je parle, absorboient tous les jours une quantité d'eau étonnante; mais à la fin, malgré l'attention que j'avois d'en couper les extrémités corrompues qui étoient dans l'eau, l'organisation s'altéra au point de les faire périr : ce qui ne pouvoit être autrement; la substance de ce végétal, comme celle de beaucoup d'autres, ne pouvant se conserver saine dans de l'eau rassemblée en masse.

836. Les fumiers, les engrais, de quelque nature qu'ils soient, le terreau végétal en un mot, ne sont pas des substances nécessaires à la végétation des plantes, comme leur fournissant des sucs composés particuliers, propres à les nourrir : mais ce sont des matières qui, par leur nature, ont la faculté de retenir facilement l'eau des pluies, des brouillards et des arrosemens, de conserver long-tems cette eau dans le plus grand état de division possible, et conséquemment d'entretenir sans cesse autour des racines des plantes, le degré de fraîcheur et d'humidité qui leur est nécessaire, sans exposer leur substance à se pourrir.

837. Une plante, quelle qu'elle soit, ne pourra pas vivre dans un sable très-pur,

c'est-à-dire, dans un sable formé de particules toutes vitreuses, sans mélange d'aucune substance composée; parce que cette matière simple ne retient aucune humidité, laisse échapper toute l'eau qu'elle reçoit des pluies ou des arrosemens, et se trouve par-là hors d'état de fournir au végétal qui y seroit placé, l'eau nécessaire à l'entretien de sa vie. La stérilité de tous les lieux dont le sol est un sable pur, confirme assez ce que je viens de dire.

838. Les cultivateurs instruits distinguent diverses sortes de terres composées, favorables à la végétation, mais qui conviennent plus ou moins à telles ou telles espèces de plantes, selon la nature et la consistance de la substance propre de ces plantes. Ils donnent le nom de *terre franche*, à une terre onctueuse, tenace, peu colorée, et qui n'est qu'une argille presque tout-à-fait pure. Dans cet état, cette terre ne convient pas à un très-grand nombre de végétaux, parce qu'elle se sèche et se durcit trop aisément : mais cette terre franche, mêlée avec une partie de craie friable et environ deux parties de terreau bien consommé, forme un fonds avantageux à beaucoup de plantes en général. Les cul-

tivateurs donnent le nom de *terre de bruyères*, à un mélange exact de deux parties de terreau végétal presque noir, avec une partie de sablon fin. Cette terre constitue un fond léger, frais et jamais trop entassé, à cause du sable qui la divise sans s'y unir. Elle convient à beaucoup de plantes et d'arbustes difficiles à élever, et aussi à nombre de grands arbres; mais un sol de cette nature ne se conserveroit pas long-tems, s'il étoit exposé entièrement à l'action du soleil. On doit toujours l'en garantir en lui procurant un peu d'ombre.

839. Il seroit ici hors de propos de grossir ces détails et de rapporter toutes les observations que j'ai faites à ce sujet, quoiqu'elles concourent toutes à confirmer mon opinion : j'aurai occasion ailleurs d'en faire plus amplement mention, et d'en faire connoître les applications marquées à mes principes. C'est pourquoi je me borne maintenant à exposer l'idée principale qui a rapport à mon objet ; savoir, qu'au moyen d'une argille non sablonneuse, on donne à un sol trop léger, trop divisé et qui laisse filtrer trop facilement l'humidité qu'il reçoit, la consistance nécessaire pour les végétaux qu'on destine à y faire croître; qu'au

moyen de la craie bien tendre et même de la chaux, on adoucit un sol trop argilleux, trop tenace et qui se durcit trop à l'action du soleil; qu'au moyen d'un sable bien fin, on rend plus léger un sol qui ne se laisse pas assez facilement ou pas assez également pénétrer par l'humidité que donnent les brouillards, les rosées, les pluies, &c. En un mot, qu'au moyen des débris récens et consommés de matières organiques, c'est-à-dire, d'un terreau bien coloré et noirâtre, on procure aux divers sols que je viens de citer, une humidité plus constante, toujours extrêmement divisée, et favorable aux plantes les plus délicates : mais dans tous ces cas, ce ne sont jamais des alimens composés qu'on communique aux végétaux. On sait que dans le même sol, des plantes qui different le plus par la nature de leur suc, y croissent également bien. Enfin, je ne balance pas à dire que dans chacun de ces cas on ne fait autre chose que procurer aux plantes un degré d'humidité convenable à leur végétation, et qui en même tems est incapable de corrompre les parties de leur substance, qui s'y trouvent exposées.

840. Si l'on rapproche tous les faits et les

les observations que je viens d'exposer, on conviendra, je crois, que toutes les inductions possibles sont en faveur de ma proposition ; savoir, que les végétaux seuls ont la faculté d'unir ensemble des élémens libres, et de former, au moyen de leur action vitale, des combinaisons directes qu'ils assimilent à leur propre substance; on sentira que les végétaux ne font point usage d'alimens composés, à moins que ce ne soit des matières gazeuses, s'il est vrai qu'ils en absorbent sans les décomposer; et qu'ils sont dépourvus d'organes destinés à la digestion, parce qu'ils n'ont point d'aggrégation à détruire dans ce qui leur tient lieu d'alimens; rien ne pouvant être absorbé, soit par leurs pores, soit par les extrémités capillaires de leurs racines, qui ne soit dans le plus grand état de division possible.

841. Enfin toutes ces inductions se changent bientôt en véritables preuves, lorsque l'on considère que la nature ne peut former immédiatement une seule combinaison, et que par-tout au contraire elle donne des marques sensibles d'une tendance réelle à détruire tous les composés qui existent: lorsque l'on voit ensuite que l'action orga-

nique des êtres vivans s'oppose sans cesse aux destructions qu'opère la nature, et que cette même action répare continuellement les désordres que cause cette dernière puissance; en un mot, lorsqu'il est de toute évidence que la cause capable de former immédiatement des combinaisons, ne peut être cherchée que dans l'action vitale des êtres qui en sont munis; et qu'en même tems on a des preuves certaines que parmi ces êtres, les animaux n'ont point cette faculté, puisque les changemens qu'opèrent les fonctions de leurs organes, ne s'exécutent toujours que sur des substances déjà composées.

842. Il est donc clair, d'après ces considérations, que les végétaux diffèrent essentiellement des animaux, non-seulement par les caractères déjà reconnus des naturalistes, mais en outre par la propriété très-remarquable de combiner ensemble des élémens libres, et d'être la cause première de tous les composés qui existent dans notre globe.

843. Une vue presque entièrement semblable à celle que j'établis, vraiment philosophique, et qui ne peut être que le fruit de beaucoup d'observations et de mé-

ditations profondes, se trouve exposée de la manière suivante, dans la Chymie expérimentale de Baumé. « Les végétaux, dit-il, » sont des corps organisés qui croissent à » la partie sèche du globe et dans l'inté- » rieur des eaux. Leur fonction est de com- » biner immédiatement les quatre élémens, » et de servir de pâture aux animaux. Les » uns et les autres sont employés par la » nature à former toute la matière com- » bustible qui existe ». *Avertissement, p. 10, tome I.*

844. On rencontre encore cette belle idée exprimée dans divers autres endroits de la Chymie de ce savant, et particulièrement dans le discours plein de génie qui a pour titre : *Vues générales sur l'organisation intérieure du globe, et sur la formation des mines et des métaux.* Chymie expér. tome III, page 301.

845. J'ai osé, malgré cela, m'écarter du sentiment de cet habile chymiste en quelques endroits, me fondant sur des observations très-importantes auxquelles il me semble n'avoir pas fait attention. En effet, Baumé pense que les élémens ont une grande disposition pour s'unir les uns avec les autres; et en général il croit que le

principal emploi des êtres organiques est de former ce qu'il appelle *matière combustible* ou *phlogistique*, et qu'ensuite la nature travaille à produire toutes sortes de combinaisons, en fournissant ce principe combustible aux sels, aux soufres, aux bitumes, aux minéraux métalliques, et généralement à tous les composés qui contiennent peu ou beaucoup de substance inflammable. En un mot, Baumé regarde la nature comme une puissance qui tend à faire des combinaisons, et qui, selon lui, en fait effectivement, quoique ce ne soit pas toujours avec des élémens libres. Ces idées peuvent être très-vraies, mais elles ne sont point du tout les mêmes que celles que je me suis cru autorisé à admettre.

846. Aussi, je le répète, non-seulement la nature ne me paroît avoir aucune tendance à former des combinaisons, soit avec des élémens libres, soit avec des composés; mais même elle tend sans cesse à opérer la destruction de tous les composés, soit qu'ils appartiennent aux êtres organiques, soit qu'ils n'y appartiennent nullement. Et c'est par un effet de cette tendance à tout détruire, qu'elle occasionne les diverses sortes de minéraux qui exis-

tent, comme je vais tâcher de le mettre en évidence.

Conclusion de cet article.

847. On ne sauroit disconvenir en général, que ce que j'ai rapporté dans cet article, ne mérite vraiment qu'on y ait égard : j'y ai présenté des points de vue qu'on n'a point encore examinés, et qui peuvent être féconds en nombre de conséquences fondées et importantes. J'ai pu sans doute me tromper dans les résultats que j'ai tirés de mes observations : mais je demande à quiconque a jamais médité sur l'ensemble des phénomènes que la nature nous présente de toutes parts, comment pourra-t-il nier l'existence dans tous les composés quelconques, de la cause si marquée qui les précipite tous dans une destruction inévitable, puisque cette destruction est par-tout manifeste ? Où sont en effet dans la nature les composés qui ne sont point soumis à cette cause universelle de décomposition, cause dont l'essence réside dans les principes mêmes qui constituent ces substances ? Quoi ! parce que dans les altérations successives que

subissent toutes les matières composées, le tems qu'elles emploient à se détruire, n'est point le même dans toutes ; mais varie, parce qu'il dépend et de leur nature, et des circonstances dans lesquelles se trouvent ces matières ; se croira-t-on par-là fondé à prétendre qu'il est un terme où ces composés cessent totalement de tendre à s'anéantir, en un mot, où leurs principes ne tendent plus à se dégager?

848. La tendance qu'ont tous les composés à leur destruction, est, à la vérité, d'autant moins effective, qu'ils sont plus denses, qu'ils contiennent plus de matière fixe, et qu'ils sont moins remplis de principes modifiés : ainsi, tous les fluides d'un animal qui a perdu la vie, se décomposent plus rapidement que sa chair ; cette chair se détruit elle-même avec plus de promptitude que les os ; ceux-ci ensuite sont décomposés en moins de tems que les craies auxquelles leurs débris peuvent donner lieu ; enfin les craies elles-mêmes s'altèrent avec plus de vîtesse que les marbres : tous ces faits sont constans. Mais comme les principes modifiés ne sont jamais nuls dans tel composé que ce soit, la tendance dont je viens de parler, subsiste en eux

nécessairement jusqu'à leur entière destruction, et ne diffère dans chaque substance que par plus ou moins de lenteur à s'effectuer.

849. Maintenant, si tous les composés quelconques conservent en eux jusqu'au terme de leur anéantissement complet, la cause même de leur destruction; si enfin toute combinaison, quelle qu'elle soit, s'altère continuellement et se trouve entraînée nécessairement vers sa ruine, quoique dans des espaces de tems plus ou moins longs; pourquoi, depuis que le monde subsiste, tous les élémens n'ont-ils pas encore partout recouvré leur liberté? Comment se fait-il que la somme des composés qui existent, ne paroît nullement diminuée? Il règne donc une puissance continuellement active, qui, malgré la tendance dont je viens de faire mention, parvient à en former sans cesse?

850. Je ne crois pas que personne soit jamais tenté de nier l'existence de cette dernière cause; elle se manifeste avec trop d'évidence. Mais où doit-on la chercher, si ce n'est dans les fonctions vitales des êtres qui composent eux-mêmes leur substance?

851. Qu'entend-on en effet par développement et par nutrition dans les êtres organiques ? Les animaux, par exemple, trouvent-ils dans la nature la substance toute formée qui constitue leur chair, leur os, leur sang et leurs autres humeurs? les végétaux y trouvent-ils aussi toutes préparées les matières qui forment leurs fibres? y prennent-ils leurs sucs propres, leurs huiles, leurs gommes, leurs résines, &c. ? Les êtres vivans ne feroient donc que recueillir ces substances, à mesure qu'ils en auroient besoin ? Enfin, ce seroit donc en cela uniquement que se réduiroient toutes les fonctions de leurs organes ?

852. Or, qu'est-ce qui ne sentiroit pas le peu de fondement d'une pareille opinion, si quelqu'un cherchoit à l'établir ? Certainement tous les êtres doués de la vie forment sans cesse eux-mêmes, par le moyen de l'action de leurs organes, des combinaisons qu'ils assimilent à leur propre substance, combinaisons qui n'eussent jamais existé sans ces êtres. Les uns sans doute forment directement les combinaisons dont ils sont la cause, car aidés par l'action de la lumière, ils unissent ensemble des principes auparavant libres; tandis que les autres n'o-

pèrent celles auxquelles ils donnent lieu, qu'en changeant les proportions des principes de composés préexistans : mais chez les uns et les autres, les composés qui en proviennent immédiatement, sont dus *à une véritable formation,* et ne sont point le résultat d'une simple altération de substance composée.

853. La nature et l'art, comme on le sait, parviennent à produire du soufre ; tous deux y réussissent par des procédés sans doute différens ; tous deux cependant ne le font qu'en altérant des composés déjà existans, et non en combinant ensemble des principes auparavant libres, ni même par le moyen d'une formation directe.

854. Mais ni l'art, ni jamais la nature, ne pourront former soit du sang, soit du lait, soit de la graisse, soit de la chair, &c. en un mot, ne produiront jamais ni gomme, ni résine, ni mucilage, ni substance végétale, quelle qu'elle soit. Sans des êtres doués de fonctions organiques, et par conséquent munis de la faculté de former de véritables combinaisons, et de composer eux-mêmes leur propre substance, jamais toutes les matières dont je viens de faire mention n'eussent existé. Il me paroît aussi

impossible à la nature elle-même, c'est-à-dire, aux élémens munis de toutes leurs propriétés et supposés dans telles circonstances que l'on voudra, de former une feuille de chêne, un pétale de rose, ou le suc gummo-résineux de l'aloës, qu'il l'est au néant de donner l'existence à la matière. Enfin, comme tous les composés qui ne proviennent pas immédiatement des êtres organiques, c'est-à-dire, qui n'ont pas, comme tels, constitué la substance même de ces êtres, ne sont que les résultats des altérations qu'ont subies successivement les combinaisons formées par les êtres vivans, ce que je vais essayer de prouver dans l'article qui va suivre, il en résulte que sans les êtres organiques, aucun des composés qui s'observent dans notre globe, n'eût jamais existé.

ARTICLE II.

Tous les composés qui constituent le règne minéral, et tous ceux que la chymie réussit à obtenir par ses opérations, n'existoient pas auparavant dans les substances dont ils proviennent, et ne sont point dus à une formation directe : mais ce sont des résultats, des altérations qu'ont subis d'autres composés préexistans.

855. Je sens assurément à quelle critique je m'expose en osant établir au commencement de cet article, une proposition aussi contraire à l'opinion générale, que celle dont il s'agit ici; je sens en outre, qu'en supposant que cette proposition soit aussi fondée qu'elle me paroît l'être, il faudroit, malgré cela, pour la mettre dans un jour capable non-seulement d'en faire appercevoir l'évidence, mais même de lui obtenir l'attention des savans, des talens bien supérieurs à mes facultés à tous égards : aussi ai-je moins en vue d'entraîner le suffrage de tous ceux qui daigneront lire ces écrits, que de faire naître à quelqu'un

l'envie de se charger lui-même d'une tâche dont l'objet me paroît de la plus grande importance.

856. S'il est quelque partie de nos connoissances où les savans qui la cultivent, même ceux dont le mérite est le plus généralement reconnu, soient tout-à-fait partagés entre eux dans les points les plus importans de la théorie qu'ils établissent, c'est sans doute la chymie considérée dans son état actuel : en effet, quoique tous les savans qui se livrent à l'étude de cette belle science, se donnent des peines infinies pour déterminer les causes particulières des faits nombreux que l'expérience fait à tout moment connoître; au lieu de voir résulter de tant de recherches un accord général sur les causes que l'on doit admettre, il semble que la diversité d'opinion croisse sans cesse en raison même du nombre de ceux qui s'adonnent à ces travaux. Mais si, sur la nature des causes immédiates de tous les faits qu'on observe, les savans varient tant entre eux, c'est, je crois, moins à l'insuffisance des efforts qu'ils font pour découvrir la vérité, qu'il faut attribuer ce peu de succès, qu'à l'influence même de certaines opinions géné-

rales, d'après lesquelles ils partent continuellement sans jamais en examiner la solidité.

857. On est en effet dans l'habitude de penser qu'il existe répandu dans les divers corps de la nature, un acide particulier qu'on nomme *phosphorique*, ou un autre qu'on appelle *vitriolique ;* ou en un mot, un acide nitreux, un acide marin, un acide saccarin, &c. On dit communément, par exemple, que le soufre contient de l'acide vitriolique; que les pyrites proprement dites, renferment du soufre, du fer et du zinc; que la galène contient du plomb, de l'argent et du soufre; que les matières calcaires contiennent un gaz méphitique; que l'urine contient de l'acide phosphorique; que le sang contient du fer; que les végétaux contiennent de l'or, quoiqu'en petite quantité, &c. &c.

858. Or, si cette supposition générale qui admet comme *préexistantes*, toutes les substances qu'on obtient des composés dont on change les proportions des principes, en faisant subir à ces composés diverses sortes d'altérations; si cette supposition, dis-je, se trouvoit réellement fausse, comme je crois qu'on en conviendra un jour;

qu'est-ce qui ne sent pas combien alors elle doit influer sur toutes les conséquences que l'on tire des faits qu'on observe, et à combien de systêmes et de vaines hypothèses elle doit donner lieu?

859. Je suis bien éloigné certainement de vouloir que les physiciens et les chymistes abandonnent, sur ma parole, leur sentiment, leur manière de voir, et en un mot, la route qu'ils suivent dans leurs recherches; je ne suis pas assez dénué du sens commun pour former une prétention aussi ridicule : mais si j'étois assez heureux pour les engager à méditer eux-mêmes sur le fondement des premières suppositions, d'où sans inquiétude ils partent tous en général, je croirois avoir utilement employé mon tems.

860. Tout ce que mes facultés me permettent d'entreprendre sur l'important objet dont il est ici question, se réduit à développer dans cet article quelques propositions que je crois très-fondées, qui au moins méritent d'être attentivement examinées, et qui peut-être pourront contribuer à ramener les choses sous le véritable point de vue d'après lequel il me semble qu'on doit les considérer en général.

Voici la première :

L'essence d'un composé, quel qu'il soit, réside uniquement dans la nature même de la molécule aggrégative ou essentielle de ce composé, et non dans l'état des masses que plusieurs de ces molécules peuvent former par leur aggrégation.

861. Nous ne voyons par-tout que des masses de matière; car nos sens sont beaucoup trop grossiers, pour que nous puissions jamais appercevoir une molécule aggrégative seule, d'un composé quelconque.

862. J'appelle *molécule aggrégative*, la masse de matière composée qui résulte directement de l'union d'une certaine quantité de principes, lesquels combinés dans de certaines proportions, constituent essentiellement cette matière. Or, il suit de-là que si l'on change la moindre chose dans les proportions des principes réunis dont je viens de parler, alors la nature de la matière dont il s'agit, n'est plus la même.

863. Je suppose, par exemple, qu'une molécule *essentielle* de soufre soit constituée par une molécule intégrante de terre, six molécules d'eau, cent molécules d'air

et mille molécules de feu, toutes combinées ensemble en une petite masse dont le volume, quelle qu'en soit la forme, n'ait qu'un $\frac{100}{1000}$ de ligne dans son plus grand diamètre ; je suppose, dis-je, que ce soient là les proportions des principes qui constituent le soufre, et on sent bien que je ne prétends pas les déterminer ; mais si c'étoit là elles, je dis que le moindre changement dans ces proportions, ne pourroit pas avoir lieu sans détruire la nature du soufre.

864. Or, la petite masse dont je viens de parler, est ce que je nomme *molécule aggrégative de soufre :* elle est imperceptible à nos sens à cause de son extrême petitesse, mais c'est uniquement dans la nature de cette petite masse de matière que réside essentiellement ce qui constitue le soufre. En effet, l'aggrégation ensuite de mille ou d'un million de ces molécules réunies par l'attraction en une masse sensible, ne change en rien la nature de ce composé; comme la plus grande division mécanique, opérée sur cette masse, ne peut altérer aucunement la nature de cette matière, vu qu'elle n'agit qu'en détruisant jusqu'à un certain point l'aggrégation

gation de ses molécules. On sait assez que la plus petite parcelle de soufre qu'il est possible de distinguer, et une très-grosse masse de cette matière ne sont pas des substances différentes. Au lieu qu'une molécule aggrégative ou essentielle de soufre ne peut subir la moindre division de sa masse, sans nécessairement changer de nature.

865. Tout ce que je viens de dire à l'égard d'un morceau de soufre, peut également s'appliquer à un morceau de galène, ainsi qu'à mille autres sortes de matière dont toutes les molécules aggrégatives sont de même nature. En effet, tant que l'on n'emploiera que des moyens mécaniques, quelque division que l'on fasse subir à un morcean de galène, la plus petite particule qu'il sera encore possible d'appercevoir, sera toujours de la galène véritable, parce que tous les moyens mécaniques qu'il est au pouvoir de l'homme d'employer, n'opèrent que des ruptures d'aggrégation, et ne séparent jamais des principes combinés.

866. Nos moyens mécaniques de diviser les corps, sont même tellement grossiers,

[et on conçoit qu'ils sont relatifs à la délicatesse de nos sens], qu'ils ne sont pas même capables de détruire complètement l'aggrégation qui existe entre les molécules d'une substance en masse solide. Que l'on écrase, par exemple, un morceau de soufre, qu'on le broie et qu'on le pulvérise le plus qu'il sera possible, la plus petite parcelle de soufre que l'on pourra alors distinguer, n'en sera pas moins encore une masse de plusieurs molécules conservant leur aggrégation. La considération suivante servira de preuve à ce que j'avance.

867. L'attraction, comme je l'ai déjà dit [page 19], est la véritable cause de l'aggrégation qui constitue toutes les masses solides des corps; et sans cette cause évidente, toute matière quelcónque seroit ou fluide ou en poussière, ayant ses molécules toutes détachées et impalpables. Cela auroit ainsi lieu, parce que les molécules intégrantes des matières simples et les molécules aggrégatives des composés, resteroient libres et ne s'aggrégeroient point entre elles, pour former des masses communes. Mais, comme l'attraction est une loi générale et une cause toujours active,

il est clair que tout dans la nature tend sans cesse à l'aggrégation.

868. Cependant l'aggrégation dont je parle, ne réussit à s'effectuer que dans un seul cas ; ce qui est bien important à remarquer : en effet, elle ne s'opère jamais qu'entre des molécules qui sont alors [toutes, ou au moins celles qui s'aggrègent] libres.

869. On en concevra facilement la raison, si l'on fait attention que les molécules, soit intégrantes, soit aggrégatives, étant vraiment les plus petites parties des corps, sont de toutes les masses de matière possibles, celles qui sont capables de s'approcher davantage entre elles : or, comme l'attraction qui s'exerce entre deux masses de matière, est d'autant plus grande, que leur distance entre elles est moins considérable ; ce n'est que dans le degré d'approchement dont sont susceptibles les plus petites parties des corps, que la force d'attraction devient suffisante pour les contraindre de rester appliquées les unes contre les autres, et de constituer une masse commune ; ce en quoi réside la véritable aggrégation. J'en vais donner des preuves par la citation de faits bien connus.

870. Si l'on réduit un morceau de soufre en poudre impalpable par telle opération mécanique que l'on jugera à propos d'employer; l'opération étant finie, l'aggrégation ne se rétablit point, et la matière se conserve alors dans l'état où on l'a mise en la pulvérisant. Or, je prétends que ce fait n'a lieu que parce que l'opération dont il s'agit, n'a pas détruit complètement l'aggrégation, mais n'a effectué qu'une division assez grossière, pour que les plus petites particules de la poudre en question, soient encore des masses de plusieurs molécules aggrégées entre elles; ce qui est cause qu'elles ne peuvent point suffisamment s'approcher pour s'appliquer de nouveau et reconstituer une seule masse.

871. Mais si, au lieu de diviser une masse de soufre par des moyens mécaniques, on détruit l'aggrégation de cette masse, en l'exposant dans un vaisseau à l'action du feu, jusqu'à ce que la fusion s'accomplisse; n'est-il pas évident alors que le feu qui a pénétré la masse dont il s'agit, s'est également insinué entre chacune de ses molécules aggrégatives, et les a toutes écartées les unes des autres, sans laisser aucun groupe de molécules encore aggrégées,

comme dans le cas précédent? Or, la fusion n'étant autre chose que la destruction complète de l'aggrégaton des molécules d'un corps, il est clair qu'à mesure que le feu en expansion qui cause l'écartement des molécules d'une matière liquéfiée se dissipera, ces molécules alors toutes libres obéiront à la force de l'attraction, et pourront de nouveau s'approcher suffisamment les unes des autres, pour se rétablir dans leur état d'aggrégation, et constituer encore une masse solide; comme cela arrive en effet dans tout refroidissement qui succède à la fusion.

872. Ce qui prouve que c'est par un reste d'aggrégation subsistante, que le soufre le mieux pulvérisé ne se rétablit point ensuite en une masse solide, c'est que si l'on expose cette même poudre à l'action du feu dans un vaisseau jusqu'à ce qu'elle soit en fusion, alors l'aggrégation qui subsiste encore dans les grouppes de molécules de cette poudre, achève totalement de se détruire, et au refroidissement qui succède, toutes les molécules redeviennent capables de reconstituer une masse solide.

873. Le principe important que je viens d'exposer, doit être appliqué à toute ma-

tière quelconque, susceptible d'aggrégation : et on peut regarder, je crois, comme certain que toute division mécanique opérée sur une masse solide, quelle qu'elle soit, ne détruit jamais complètement l'aggrégation des molécules qui forment cette masse ; et que c'est par cette raison que les produits des divisions mécaniques ne sont plus susceptibles de reconstituer leur première masse commune.

874. Maintenant on conçoit que la nature d'un composé ne réside point du tout dans la quantité de molécules qui par leur aggrégation forment des masses plus ou moins volumineuses ; mais consiste uniquement dans la molécule même essentielle à ce composé ; molécule qui est constituée par la réunion d'un certain nombre de principes combinés ensemble dans de certaines proportions ; molécule enfin qui ne peut pas éprouver le moindre changement soit dans le nombre, soit dans les proportions de ses principes, sans aussi changer de nature, et sans constituer ensuite un autre composé.

875. Quant à l'aggrégation dont l'attraction seule est la cause, et qu'elle réussit à opérer, lorsque les molécules essentielles

des corps sont libres, il est facile de sentir que cette aggrégation peut être effectuée entre des molécules toutes de même nature, et aussi entre des molécules de diverses sortes ; pourvu, comme je viens de le dire, que les molécules qui s'aggrègent, soient entièrement libres, et par conséquent susceptibles d'un degré d'approchement capable d'y donner lieu.

876. Ainsi les masses sensibles des corps étant formées par l'aggrégation de plusieurs molécules, peuvent être vraiment homogènes, comme elles peuvent être aussi décidément hétérogènes : mais dans l'un et l'autre cas, chacune des molécules qui forment ces masses, sont nécessairement toujours de petites masses de matière composée d'une seule nature, et ne sont jamais des composés hétérogènes, ce que nous allons tâcher de faire voir.

Il n'y a point de composé hétérogène dans la nature : mais les masses de matière qui s'y trouvent, pouvant être formées ou par l'aggrégation de molécules toutes de même nature, ou par celle de plusieurs sortes de molécules ; ces masses sont homogènes dans le premier cas, et hétérogènes dans le second.

877. On ne sauroit douter que la cause qui opère des combinaisons, ne soit très-différente de celle qui donne lieu à l'aggrégation qui constitue les masses solides des corps : nous croyons en avoir donné des preuves dans notre dissertation sur l'affinité chymique.

878. La première cause fait ses opérations, pour ainsi dire, contre le vœu de la nature, ou, ce qui est la même chose, contre l'essence de la matière ; puisqu'elle modifie les substances qu'elle emploie ou au moins celles qui peuvent l'être, et les met alors dans un état de gêne qui les prive de leurs facultés naturelles. Or, comme cette cause ne parvient à opérer qu'en vainquant les résistances qu'opposent les principes qu'elle fixe et enchaîne ainsi,

il est évident que ces principes, qui sont indestructibles par leur nature, tendent alors continuellement à se dégager de cet état, et qu'en conséquence les produits de la cause dont il est question, ont par leur propre essence une tendance à se détruire toujours subsistante.

879. La seconde cause, au contraire, c'est-à-dire, celle qui donne lieu à l'aggrégation des corps en masses solides, ne modifie nullement les matières qu'elle emploie dans ses opérations : elle consiste, comme on sait, dans une tendance au plus grand rapprochement possible, qu'elle communique à tous les corps quels qu'ils soient, sans avoir besoin de changer leur état. Et comme cette cause n'a aucune résistance à vaincre lorsqu'elle agit, ses produits n'ont aucune tendance à se détruire ; ce qui est entièrement conforme à l'observation, et prouve bien le fondement de la distinction que j'ai établie entre ces deux causes.

880. En effet toute masse sensible, formée par des molécules aggrégées, ne perd jamais son aggrégation sans cause extérieure, à moins que ses molécules ne changent de nature : tandis que toute molécule libre et susceptible d'aggrégation, effectue

toujours avec d'autres corps, l'aggrégation dont elle est capable, sans éprouver de résistance, tant qu'elle conserve sa nature. Ainsi, par exemple, les molécules calcaires tout-à-fait libres que certaines eaux charrient, s'aggrègent toujours en se déposant, et forment les masses solides qu'on nomme ou *concrétions*, ou *incrustations*, ou *stalactites*, selon les diverses circonstances qui accompagnent leur aggrégation. Cette aisance enfin, avec laquelle les molécules libres s'aggrègent sans éprouver de résistance, a lieu pour toutes sortes de matières; et l'on sait assez que sans elle, les crystallisations ne s'opéreroient point.

881. Maintenant, s'il est vrai que la cause qui produit des combinaisons de principes, soit tout-à-fait distinguée de celle qui occasionne l'aggrégation des molécules des corps en masses solides; il est clair que les effets que peuvent produire ces deux causes, ne doivent jamais être confondus. Or, la cause qui produit des combinaisons, ne donne jamais lieu qu'à *des composés simples*; car la nature de chaque composé réside uniquement dans la molécule essentielle de ce composé; et cette molécule n'est elle-même qu'un assemblage de prin-

cipes combinés ensemble dans de certaines proportions, et non un mélange de plusieurs sortes de molécules composées. Au lieu que la cause qui donne lieu à l'aggrégation, agit aussi bien sur des molécules composées de diverses sortes, que sur celles qui sont toutes de même nature. Celle-ci par conséquent peut produire des masses solides hétérogènes, lesquelles ne sont que des mélanges de diverses sortes de molécules dans l'état d'aggrégation, comme elle peut aussi occasionner des masses solides homogènes, lorsque les molécules qu'elle aggrège, sont toutes de même sorte.

882. Mais il est bien important de ne jamais confondre ce qui est *mélange*, avec ce qui est *combinaison véritable*. Je vais donner de nouvelles preuves de la nécessité de cette distinction, et achever de caractériser les deux causes dont il s'agit.

883. Si l'on fait entrer en fusion un morceau d'or avec un morceau d'argent, ces deux matières étant liquéfiées, ont alors chacune toutes leurs molécules aggrégatives très-libres, et par l'effet de l'agitation que le feu en expansion communique au liquide, toutes ces molécules se mêlent

très-exactement ensemble. Or, je dis que la masse solide qui se forme ensuite par le refroidissement, n'est point un nouveau composé, mais une matière hétérogène, constituée par un mélange de deux sortes de molécules aggrégées en une seule masse.

884. En effet, on sait que la fusion d'une substance ne constitue pas nécessairement sa décomposition, mais n'est véritablement que la destruction complète de l'aggrégation de ses molécules. Si l'on eût fondu le morceau d'or à part, la masse solide qui se seroit rétablie après le refroidissement, n'eût été, comme auparavant, que de l'or dans le même état ; et la même chose seroit arrivée au morceau d'argent fondu aussi à part. La fusion de ces deux matières ne les a donc point décomposées, mais a donné lieu à un mélange de leurs molécules, lorsqu'au refroidissement, l'aggrégation en une seule masse solide s'est établie.

885. Il est tellement vrai qu'il n'est résulté qu'un simple mélange des molécules d'or avec les molécules d'argent après la fusion commune de ces deux matières ensemble, que si l'on réduit la masse solide formée par ce mélange, en lames très-

minces, et que l'on fasse ensuite bouillir ces lames dans de l'eau forte [comme cela se pratique dans l'opération du départ, avec certaines attentions], les molécules d'argent bientôt se dissolvent, et l'or reste tout-à-fait intact. Or, cela n'arriveroit point si la masse solide en question étoit d'une seule nature.

886. Ce seroit donc confondre les choses les plus différentes, que de dire, par exemple, que de même que la masse dont nous venons de parler, est une matière formée par l'union de l'or avec l'argent; de même aussi le soufre est une matière formée par l'union du phlogistique avec de l'acide vitriolique. Dans le premier cas, en effet, il existe un mélange réel de deux composés différens, qui chacun ont leurs molécules essentielles aggrégées en une masse commune par l'effet de l'attraction : mais dans le second cas, toutes les molécules sont de même nature, et non de deux sortes; chacune d'elles est un composé très-simple, homogène conséquemment, et formé par une certaine quantité de principes combinés ensemble dans de certaines proportions. Or, ce composé est ce que nous appellons *soufre;* et c'est une erreur

manifeste que de dire qu'il contient deux composés différens; en un mot, qu'il contient de l'acide vitriolique et du phlogistique.

887. Il n'y a point de doute que l'acide vitriolique soit lui-même un composé, qui, comme tous les autres, a ses molécules essentielles. Maintenant, je dis que si les molécules de l'acide vitriolique se trouvoient unies dans le soufre, avec les molécules du prétendu phlogistique, chacun de ces composés particuliers jouiroit de ses propriétés, aussi-tôt que l'aggrégation seroit complètement détruite.

888. Cependant la destruction la plus complète de l'aggrégation des molécules qui forment une masse de soufre, ne fournit pas le moindre indice de la présence de l'acide vitriolique; et ce n'est qu'en détruisant la nature même du soufre, et en changeant les proportions des principes de ce composé, qu'on parvient à obtenir une autre sorte de combinaison qu'on nomme *acide vitriolique.*

889. J'ai déjà dit à ce sujet et pour preuve, que si l'on pulvérise autant qu'il sera possible, un morceau de soufre, et qu'on jette cette poudre impalpable dans

de l'eau, même dans de l'eau bouillante, cette eau n'en acquerra néanmoins aucun principe acide : j'ajoute ici que l'aggrégation la plus complètement détruite par la fusion, et on sait que ce moyen ne permet à aucune molécule de conserver la moindre aggrégation avec d'autres, ne donnera point encore des résultats différens; car du soufre liquéfié et versé dans de l'eau bouillante, ne lui offre aucun acide à dissoudre.

890. Or, si le soufre étoit un composé de molécules acides-vitrioliques, unies avec des molécules phlogistiques, comment seroit-il possible que cet acide qui se dissout dans l'eau avec une promptitude étonnante, ne se rendît aucunement sensible dans les cas dont je viens de parler; puisque l'aggrégation de toute molécule étant parfaitement détruite par la fusion, comme on n'en peut douter, ces molécules doivent jouir alors de toutes les propriétés qui caractérisent leur nature?

891. Mais, je le répète, cet acide n'est ici supposé existant, que par erreur, ainsi que le prétendu phlogistique qui, dit-on, l'accompagne : chaque molécule de soufre est un composé simple, constitué par des

élémens combinés ensemble dans des proportions capables d'y donner lieu : enfin les changemens, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes de ce composé, occasionnent alors dans les résultats d'autres combinaisons qui auparavant n'existoient pas dans le composé dont il s'agit. On sent bien que tant qu'on n'opérera que les mêmes sortes de changemens sur la même sorte de substance, on aura toujours les mêmes résultats : cela ne peut être autrement, et ne doit pas nous en imposer sur l'origine de ces résultats mêmes.

892. Il faut appliquer ce que je viens de dire du soufre, à tout autre composé quelconque : la molécule aggrégative ou essentielle d'un composé quel qu'il soit, est en effet nécessairement un composé simple, constitué par un certain nombre de principes combinés ensemble dans de certaines proportions, et ne peut jamais être une matière hétérogène. L'effet propre de la combinaison est *d'établir l'identité* dans toutes les parties de la molécule essentielle qui en résulte : les surcompositions prétendues sont des êtres de raison ; aucun fait ne les appuie ; et ce qui a pu en donner l'idée ou les faire admettre, ce sont

les

les masses sensibles des corps, qui en effet sont la plupart hétérogènes. Mais les masses qui sont dans ce cas, ne sont que des mélanges de molécules de diverses sortes dans un état d'aggrégation plus ou moins parfait, et non de véritables combinaisons; ce qu'il est bien important de remarquer.

893. Ainsi, lorsqu'on fera attention que les masses sensibles des corps ne constituent jamais les substances qui y donnent lieu; mais que la nature de chaque matière, soit simple, soit composée, réside uniquement dans la *molécule essentielle* de cette même matière : alors les masses apparentes des corps quels qu'ils soient, ne pourront plus induire en erreur. Quelque volume, par exemple, qu'ait un morceau de galène, on se rappellera toujours que la galène est constituée par la nature propre de sa molécule essentielle; molécule qui est la plus petite partie composée de la masse, ou autrement qui en est la plus petite division possible sans décomposition; molécule constituée elle-même par une unique combinaison; molécule enfin qui n'est ni du plomb, ni de l'argent, ni du soufre, et qui ne contient nullement ces composés, quoiqu'elle

puisse y donner lieu par les résultats des altérations qu'on lui fait subir, lorsqu'on l'a détruit.

894. Le gaz méphitique ou air fixe n'existe pas plus, comme tel, dans les matières calcaires, dans la bière, dans le moût ou jus de raisin, &c. que l'acide vitriolique n'existe dans le soufre, ou le plomb dans la galène. De même, si le sel marin n'est pas un mélange, mais un véritable composé; il est nécessairement identique, et ne contient ni alkali minéral, ni acide marin, quoique les résultats de sa destruction présentent communément ou l'une ou l'autre de ces substances. En un mot, tout composé, quel qu'il soit, est nécessairement une combinaison unique, très-simple, homogène, et dont la nature réside dans la molécule aggrégative qui résulte de cette combinaison; tandis que les masses de matière que nous pouvons appercevoir, et que l'aggrégation des molécules qui les forment, rend plus ou moins solides, peuvent seules être hétérogènes. C'est ce qui a lieu en effet toutes les fois que des molécules de diverse nature sont amassées et mélangées entre elles: mais on tombera toujours dans de grandes erreurs, tant que l'on confon-

dra ce qui est véritable combinaison, avec ce qui n'est réellement que mélange.

895. Voyons maintenant quel ordre suit la nature, dans la destruction qu'elle opère continuellement, des composés qui existent; et ce qu'offrent de remarquable les résultats des altérations qu'elle produit à ce sujet.

Dans toute altération ou destruction d'un composé quelconque, ceux des élémens constitutifs de ce composé, qui réussissent les premiers ou le plus aisément à se dégager de l'état de combinaison, sont toujours les principes les moins fixes : l'élément terreux étant celui qui recouvre le plus difficilement sa liberté première.

896. Cette proposition qui est fondée sur l'observation de faits constans, et qui seule peut rendre raison de la cause physique de la mort des êtres vivans, ainsi que de l'origine des divers minéraux, donne lieu à l'établissement de quelques principes qui d'abord pourront paroître des conjectures hasardées, vu qu'à présent la plupart des savans ont leur attention cap-

tivée par des vues d'une toute autre nature; mais que le tems et l'observation feront sans doute un jour plus justement apprécier.

897. S'il est vrai, par exemple, que tout composé tend à se détruire, ce que je crois avoir suffisamment prouvé dans le cours de cet ouvrage; il est aussi très-vrai qu'ils ne doivent cette qualité qu'à la tendance propre de leurs élémens constitutifs, lesquels cherchent nécessairement à se dégager de l'état de combinaison. Mais les divers principes qui constituent les composés, n'ont pas tous *une égale tendance* à se dégager des corps dont ils font partie : voilà ce qu'il est bien essentiel de remarquer, si l'on veut parvenir à connoître la cause des principaux phénomènes qui accompagnent les décompositions des corps.

898. En effet, la tendance dont il s'agit est presque nulle dans l'élément terreux; parce que cet élément n'est point ou presque point modifié, lorsqu'il fait partie d'un corps. Il est vrai que le seul principe avec lequel il peut être immédiatement combiné, et qu'il fixe lui-même [le feu, *voyez* n°. 67], se trouvant alors dans un état de

modification considérable, a nécessairement une tendance très-grande à se dégager de son état. Cette tendance, apparemment, n'est point véritablement effective dans cette combinaison formée de deux principes; en effet la terre ayant la faculté de fixer le feu, lorsqu'il se trouve dans l'état de modification nécessaire à ce sujet, annulle sans doute alors l'effet de sa propre tendance. La combinaison dont il s'agit, ne pourroit point avoir lieu, s'il en étoit autrement; et la connoissance des métaux parfaits ne laisse aucun doute sur l'existence d'une combinaison en quelque sorte semblable.

899. L'air ensuite est un élément qui ne fait jamais partie constitutive d'un corps, que lorsqu'il est dans un état modifié et fixé. Or, ce principe ne peut être fixé par aucun élément libre quel qu'il soit, et ce n'est toujours qu'au moyen d'une combinaison déjà existante qu'il peut être combiné lui-même. L'espèce d'adhérence que l'air semble contracter avec l'eau [35], et que très-mal-à-propos on a qualifiée de *dissolution* [545], n'exige aucune modification de la part de l'air et ne le fixe nullement; aussi n'en résulte-t-il point de combinaison véritable. Mais lorsque l'air fait vraiment

partie d'une combinaison, comme beaucoup de corps en donnent la preuve; il cause évidemment, par sa présence, une moindre intimité dans l'union des autres principes de cette combinaison, et forme, avec ces autres principes, un composé dont la tendance à la décomposition est alors d'autant plus effective. Aussi l'observation prouve-t-elle que tout composé dans lequel l'air entre comme élément constitutif, n'est point aussi durable; en un mot, n'est point aussi parfait dans sa combinaison, que ceux dans lesquels ce principe manque entièrement.

900. L'eau enfin est de tous les élémens constitutifs des composés, celui qui se trouve dans la moindre intimité de combinaison, et qui altère le plus fortement la combinaison des autres. Elle ne peut fixer aucun élément par sa nature; au contraire, elle provoque sans cesse le dégagement du feu combiné, et augmente par-là l'effectuation de la tendance à la décomposition des matières composées qui la contiennent. L'observation confirme en effet, que plus un composé contient d'eau dans sa combinaison, moins il est durable dans la nature: ce qui prouve assez que moins alors est

grande l'union de ses autres principes constitutifs.

901. Maintenant si l'on rapproche toutes ces considérations, et qu'on les compare avec les phénomènes que présentent les altérations et les décompositions des corps, on verra constamment que les composés qui contiennent le plus abondamment d'eau et d'air dans leur combinaison, sont vraiment les moins durables, c'est-à-dire, sont ceux qui se détruisent le plus facilement et le plus promptement dans la nature : les matières qui proviennent directement des êtres organiques, et sur-tout celles qui ont appartenu aux animaux, prouvent bien clairement ce que je viens d'avancer. On verra ensuite que les composés qui abondent en principe terreux et en feu fixé, et dans lesquels l'air et l'eau n'existent point, ou s'y trouvent dans les moindres quantités possibles, sont réellement les substances les plus durables qu'il y ait dans la nature ; en un mot, sont celles qui ont leur tendance à la décomposition la moins effective.

902. Enfin on verra qu'à mesure qu'un composé s'altère ou se détruit, ceux de ses principes qui s'en séparent les premiers

et le plus abondamment, ou au moins qui s'en séparent dans les plus grandes proportions, sont toujours l'eau et l'air : car quoiqu'en général ces principes, en se dégageant, ne soient pas purs, vu qu'ils entraînent presque toujours des quantités des autres principes avec lesquels ils forment de nouvelles combinaisons ; ce sont eux néanmoins [l'air et l'eau] qui se dégagent toujours dans les proportions les plus considérables.

903. Il suit de-là, que dans tout composé qui se détruit, les résidus de cette destruction sont toujours des matières de plus denses en plus denses, plus terreuses, plus pesantes, plus intimes dans la combinaison des principes qui leur restent, et conséquemment plus durables. Quant à ce que je dis que les résultats d'un composé qui se détruit, sont encore des combinaisons, cela est fondé sur une observation constante qui nous apprend que dans toute destruction de composé, les résidus que nous trouvons sont encore des matières combinées, et non des élémens entièrement libres; les principes d'un composé quelconque ne se dégageant jamais tous également et à la fois [506, 507, 508].

904. Qu'à présent on considère la nature des substances qui proviennent immédiatement des êtres organiques, on verra que malgré qu'elles diffèrent entre elles par plus ou moins de consistance, toutes cependant contiennent les quatre élémens dans de très-grandes proportions; on verra même que dans la plupart d'entre elles, c'est le principe terreux qui y est le moins abondant.

905. Qu'on examine ensuite ce que deviennent toutes ces matières abandonnées aux facultés de la nature, on s'appercevra facilement que toutes celles dans lesquelles l'eau et l'air abondent éminemment, se détruisent toujours plus promptement que les autres. On remarquera qu'outre les destructions des formes, il s'opère continuellement des retraits considérables dans les volumes; et quoique les progrès et la nature de chaque décomposition soient extrêmement dépendans des diverses circonstances qui les accompagnent [73 à 78], néanmoins on trouvera toujours que les résidus de ces destructions sont des matières de plus en plus denses, à mesure qu'elles sont plus éloignées des premières combinaisons qui y ont donné lieu. Enfin,

on se convaincra que plus les dépouilles des êtres vivans ont subi les effets de la tendance de la nature, moins alors elles contiennent d'eau et d'air parmi leurs élémens constitutifs. Et comme les affaissemens et les retraits prodigieux que ces substances ont successivement éprouvées en s'altérant, ont singulièrement changé leur volume; leurs résidus à la fin sont des matières qui, sous le plus petit volume, abondent en principe terreux, combiné avec une quantité plus ou moins grande de feu qu'il fixe; en un mot, des matières denses, pesantes et très-durables.

906. Si les molécules essentielles des diverses sortes de résidus dont je viens de parler, se trouvent libres et exposées à être entraînées par les eaux courantes ou par celles qui se filtrent dans les grottes ou autres cavités souterraines; on sent alors que ces mêmes molécules en se déposant, pourront s'aggréger les unes avec les autres, et constituer des masses solides plus ou moins considérables; on sent même que dans des circonstances convenables, ces masses, en se formant, pourront prendre des arrangemens réguliers, et donner lieu

aux crystallisations si connues des naturalistes.

907. Je ne sais si, à force d'observations, on parviendra un jour à assigner les véritables circonstances qui peuvent occasionner chaque sorte de minéral : mais quelles qu'elles soient, il est on ne sauroit plus évident, d'après les considérations qui précèdent, que tous les minéraux, en général, sont des résultats manifestes des destructions que la nature opère dans les substances qu'ont formées les êtres vivans ; et qu'aucun d'eux n'est jamais le produit d'une combinaison directe. L'ordre constant des densités des matières minérales, densités d'autant plus grandes que les matières qui sont dans ce cas, sont plus éloignées des substances composées dont elles proviennent originairement, sera toujours une preuve sans replique du fondement de tout ce que je viens de dire.

908. Enfin, l'important principe qui vient d'être exposé et développé, celui en un mot, qui nous apprend que dans toute altération ou destruction de composé, ceux de ses élémens constitutifs qui s'en dégagent le plus facilement et dans les plus grandes proportions, *sont toujours les moins*

fixes, et particulièrement l'eau et l'air; ce principe, dis-je, ne se borne pas à nous indiquer l'origine véritable de tous les minéraux; il est même le seul qui puisse nous rendre raison de la cause physique de la mort que subissent inévitablement tous les êtres doués de la vie.

909. En effet, par lui seulement on conçoit pourquoi les fibres organiques des êtres dont je parle, acquièrent pendant la durée de la vie une dureté, une ténacité et une rigidité, qui, allant toujours en augmentant, les font à la fin résister à l'exécution du mouvement des organes qu'elles constituent, et amènent ainsi nécessairement la mort.

910. Cela ne pouvoit être autrement, vu que, par la tendance propre de la nature, la substance des êtres vivans est assujettie à des pertes continuelles qui exigent des réparations réitérées; vu ensuite que ces pertes, selon notre principe, dissipant continuellement *moins de matière fixe, que de substances élastiques et aqueuses*, tandis que les réparations qu'opèrent les fonctions vitales, apportent sans cesse des principes fixes dans de plus grandes proportions : la rigidité et la densité des

fibres organiques doit donc aller toujours en croissant pendant la durée de la vie; comme cela arrive en effet. *Voyez* à ce sujet la quatrième Partie, page 202.

Origine et formation des minéraux.

911. J'ai dit que les végétaux aidés de *l'action solaire*, avoient la faculté de rassembler les élémens primitifs, de les modifier et de former immédiatement de véritables combinaisons. Que les animaux ensuite avoient celle d'assimiler à leur substance des matières déjà composées, qu'ils élaborent ces matières par l'action de leurs organes, et qu'ils se les approprient après les avoir suffisamment changées. Or, il résulte et de la substance des animaux, et de celle des végétaux, diverses sortes de matières composées, qui toutes contiennent du feu fixé, de la terre, de l'eau et de l'air [et peut-être d'autres élémens, s'il en existe], combinés ensemble dans des proportions relatives à la nature de chacune d'elles.

912. Les êtres vivans que je viens de citer, périssent chacun à leur tour, au bout du terme prescrit à leur durée, et resti-

tuent alors à la nature tout ce que la puissance de leur principe vital lui avoit fait perdre de ses droits. Aussi les dépouilles de ces êtres qui ont perdu la vie, subissent alors tous les effets de la destruction que la nature tend à leur faire éprouver; elles se décomposent toutes par le laps des tems, quoique plus ou moins promptement, selon leur propre nature et selon les circonstances dans lesquelles elles se rencontrent; et à la fin la matière parvient jusqu'à un certain point à jouir de la liberté à laquelle elle tend par sa propre essence, liberté qu'elle reprendroit entièrement et conserveroit toujours, si les êtres organiques cessoient d'exister, et si le mouvement qui est dans l'univers étoit anéanti.

913. Maintenant, pour concevoir comment le nombre considérable de substances diverses qui constituent les minéraux, peut être un produit véritable des débris des êtres organiques et des suites de leur destruction; il importe d'examiner au moins rapidement, comment s'opèrent les décompositions que la nature produit elle-même.

914. J'ai eu occasion de prouver dans le cours de cet ouvrage, qu'à mesure qu'un composé quelconque se détruit, tous les

principes qui le formoient, ne se trouvent pas à la fois dégagés de l'état de combinaison. Ils ne se débarrassent et ne s'échappent que peu à peu; et comme le plus petit changement dans les quantités des principes d'une substance apporte nécessairement des différences dans l'intimité de leur union, et rend conséquemment plus ou moins effective la tendance à la décomposition de cette matière; il est évident que tout changement dans les proportions des élémens constitutifs de tout composé, quel qu'il soit, change aussi nécessairement sa nature.

915. A cette considération il a fallu en ajouter une autre qui n'est pas moins essentielle à notre objet, et qui tend d'ailleurs à détruire un préjugé très-funeste aux progrès de la chymie: ce préjugé consiste dans l'idée qu'on s'est formée mal-à-propos d'une prétendue surcomposition des composés homogènes.

916. Ensuite il a fallu faire voir qu'il existe dans la nature deux sortes d'aggrégés; les uns homogènes, et les autres hétérogènes. En effet, les aggrégés homogènes ont leurs molécules aggrégatives toutes de même nature. Un morceau d'or, par

exemple, est un aggrégé de cette sorte; la plus petite de ses parties est aussi bien de l'or que la masse entière du même métal, quelque grosse qu'elle soit. Au contraire, les aggrégés hétérogènes sont formés de la réunion de plusieurs sortes de molécules aggrégatives: ainsi l'or allié d'argent forme une matière hétérogène, parce que la masse qui résulte de cet alliage, est un assemblage de molécules d'or et de molécules d'argent. Mais une molécule aggrégative, de quelque substance qu'elle soit, est certainement *un composé simple*, formé de l'union de plusieurs élémens combinés ensemble dans des proportions relatives à la nature de ce composé. Or, de même qu'on ne peut pas dire qu'une molécule d'or contienne aucun composé particulier différent de l'or; de même aussi une molécule aggrégative de soufre ne contient que des principes qui sont combinés dans des proportions telles, qu'elles constituent le soufre: et il n'est point du tout vrai que le soufre contienne de l'acide vitriolique, que le phosphore renferme de l'acide phosphorique, qu'il y ait dans une matière calcaire pure, un gaz méphitique et de la chaux, que du jus de raisin contienne du

tartre,

tartre, du gaz méphitique, du vin et du vinaigre, que du bois contienne de la suie, du charbon et des cendres, &c. &c. tous ces composés particuliers qu'on obtient par l'altération d'un composé principal préexistant, sont des résultats manifestes, des changemens survenus dans les proportions des principes du composé qui les éprouve; et non des extractions de prétendus composés, qui existoient auparavant tout formés dans les substances dont on les retire.

917. Je vais maintenant revenir à mon objet, et m'occuper de faire voir que tous les minéraux proviennent des débris des êtres organiques, et que l'existence de ces matières minérales n'est point du tout le produit d'une formation réelle et directe; mais est vraiment un résultat de toutes les sortes d'altérations que le nombre prodigieux de circonstances différentes dans lesquelles se trouvent toutes ces matières, leur font nécessairement éprouver.

918. En effet, si l'on considère l'irrégularité de tous les points de la surface du globe, et les changemens divers auxquels la plupart de ces points sont continuellement assujettis, on concevra sans peine que les dépouilles de tous les êtres vivans

étant éparses çà et là dans tous les lieux où elles sont abandonnées, se rencontrent réellement dans un nombre étonnant de circonstances différentes, qui influent à changer et la manière dont s'opère leur décomposition, et le tems qui doit être employé à l'exécuter. Tous ces débris, soit d'animaux, soit de végétaux, se trouvent en effet les uns ensevelis dans les eaux, tant au fond de la mer que des rivières et des étangs; les autres enfouis plus ou moins profondément dans les terres à la partie sèche du globe par diverses causes; et les autres enfin, par d'autres circonstances, restent exposés à l'air, soit à l'ombre dans des forêts ou dans des grottes, soit soumis à l'action du soleil et des pluies. Or, dans tous ces cas différens, il doit résulter que tantôt un composé dont les principes sont dans des proportions telles, qu'ils constituent ou de l'huile, ou de la graisse, ou de la gomme, ou de la résine, ou d'autres substances organiques, doit se trouver dans des circonstances où il perd plus abondamment des quantités du principe aqueux qui entroit dans sa combinaison, que des autres principes; tandis que ce même composé dans d'autres circonstances

eût perdu à la fois d'aussi grandes quantités de son feu fixé, que de son eau et de son air principes, &c.

919. Je ne puis entrer dans un détail exactement circonstancié de tous les cas possibles, ni déterminer pour chacun d'eux quels sont alors les résultats des décompositions que subissent les matières composées qui s'y rencontrent : mais il me suffit de faire appercevoir que lorsqu'une matière animale, par exemple, subit par les circonstances dans lesquelles elle se trouve, une décomposition telle, qu'elle perd alors la plus grande quantité de son eau et de son air combinés, et malgré cela conserve presque tout son feu fixé uni à une petite quantité de ses autres principes ; les proportions des principes qui la constitueront alors, pourront être telles, que cette matière soit du vrai soufre. Si dans ce même cas, la proportion du principe terreux se trouve très-grande, la matière qui en résultera, pourra être de nature pyriteuse. Si ensuite cette même matière venoit à perdre presque tout son air et son eau principes, et non-seulement conserver encore tout son feu fixé intimement combiné avec sa terre, mais même en acquérir et en

accumuler de nouveau par certaines circonstances, alors le composé qui en proviendroit, pourroit se trouver dans l'état métallique. Dans ce dernier cas, l'une des différentes sortes de proportions de ce feu fixé, relativement au principe terreux qui le retient, constituera l'une des diverses sortes de métal ou de demi-métal qui peuvent exister.

920. Les pyrites et les minerais ne sont que des matières qui avoisinent l'état métallique, et qui sont sur le point d'y parvenir. Ils n'y arrivent point par une véritable formation : la nature *ne forme rien, elle détruit toujours*. Mais ils y parviennent par une altération réelle, c'est-à-dire, par la perte des quantités surabondantes des principes qui ne peuvent pas constituer l'état métallique. Lorsque l'art, par des moyens propres, vient à bout de faire l'extraction de ces mêmes quantités surabondantes de certains principes, il obtient alors un métal quelconque : il y parvient aussi en faisant l'addition ou plutôt l'accumulation de certain principe qui s'y trouvoit dans de trop petites proportions, et la nature fait la même chose dans certaines circonstances : or, l'art n'a fait en

cela, que ce que la nature elle-même fait à l'aide de ses deux grands moyens, qui sont du tems et des circonstances; il n'a rien formé, mais il a détruit ou il a complété, et par cette voie il a réussi à obtenir une substance, qu'on a dit ensuite être contenue dans celle dont on a changé la nature.

921. L'altération de la terre calcaire, lorsque les circonstances y sont favorables, ou lorsque son mélange avec certaines substances [comme peut-être des matières surchargées d'acide vitriolique], y donne lieu, peut la faire passer à l'état de gypse avant d'arriver au dernier terme de décomposition qui rétablit le principe terreux dans son premier état de pureté. Le plus souvent néanmoins, la terre calcaire subit des altérations telles, qu'elle ne peut point constituer du gypse. Mais communément alors elle passe directement à l'état de silex et d'agathe, jusqu'à ce qu'elle ait acquis sa nature vitreuse pure. Il suffit d'examiner la substance de la plupart des cailloux, pour avoir des occasions fréquentes de s'assurer du passage de l'état calcaire d'une substance, à l'état de silex. L'extérieur de presque tous les cailloux est en-

core entièrement calcaire, et l'intérieur tout-à-fait silex ou vitreux pur; tandis que la partie moyenne n'est ni vraiment calcaire, ni complètement silex, mais se trouve dans un état moyen d'altération, qui constitue l'évidence du passage dont il s'agit.

922. Voici comment je conçois que les cailloux se forment : de petites masses arrondies ou globuleuses de matière calcaire formées dans les eaux agitées ou courantes, par des couches additionnelles et concentriques, subissent avec le tems, dans ces mêmes lieux, des altérations qui font passer peu à peu les molécules calcaires de ces masses, à la nature de silex, et enfin à l'état vitreux : or, à mesure qu'une particule de terre de plus en plus démasquée est devenue toute vitreuse, sa pesanteur spécifique est telle, relativement à sa nature et à sa petitesse énorme, qu'elle est plus fortement attirée par la masse commune, que toute autre particule qui seroit aussi petite qu'elle; en conséquence, cette molécule vitreuse s'approche de plus en plus du centre de cette masse, jusqu'à ce que rencontrant une autre particule de même nature, elle s'y unisse par les causes et selon les loix de l'aggrégation des corps.

Il suit de-là, qu'une petite masse globuleuse d'abord tout-à-fait calcaire, doit, à mesure qu'elle subit des changemens dans sa nature, se trouver dans l'état vitreux plutôt vers son centre, que vers sa partie extérieure, qui, par les causes que je viens de citer, sera toujours la dernière à être changée complètement. Pour expliquer ce fait, on a pris l'inverse, et on a pensé que les cailloux se décomposoient et perdoient [étant exposés à l'air] leur qualité vitreuse, pour devenir calcaire; tandis qu'il est évident que ce sont des masses calcaires qui passent insensiblement à l'état vitreux. Quelquefois ces masses arrondies de substance calcaire se trouvant ensevelies dans les terres, à une assez grande profondeur, il arrive qu'à mesure que leurs particules passent à l'état vitreux, elles ne sont pas plus fortement attirées par le centre de la masse calcaire dont il s'agit, que par les autres matières qui sont éloignées de ce centre; alors il se forme des couches vitreuses concentriques, ayant chacune leur surface intérieure calcaire, ainsi que leur surface extérieure; ce que j'ai eu occasion d'observer dans des coupes de montagnes où l'on perçoit un chemin. En effet, de

chacune de ces surfaces les molécules qui deviennent libres et vitreuses, s'approchent de part et d'autre de la couche dont la partie moyenne est déjà silex, et s'y unissent par le seul effet de l'attraction. Enfin dans des lieux semblables, j'ai vu des masses calcaires passées à l'état de silex, formant des couches non concentriques, mais horisontales et plates comme des couches de schiste, avec les deux surfaces de chaque couche encore calcaires.

923. Les substances tendres par leur nature vont toujours en se durcifiant [905] par les changemens qu'elles subissent avec le tems ; c'est un principe certain dont j'ai exposé la cause. Mais jamais les corps durs [s'ils sont homogènes] ne peuvent passer à l'état de corps tendres. Si l'on voit qu'un granit autrefois très-dur, devient friable, ce qu'on nomme sa *décomposition*, c'est que le granit est une matière hétérogène, formée par l'assemblage de différentes matières qu'unit un mastic particulier qui les lie ensemble comme le sont les petits cailloux d'un pouding. Or, si la substance de ce mastic est attaquée par quelque agent capable de l'altérer ou la détruire, alors les petites masses de chaque substance par-

ticulière du granit se séparent : il n'y a là rien de contraire à mon principe. Mais ce qui arrive à ce mastic, ne peut arriver aux petites masses de quartz, de feld-spath, &c. si leurs molécules sont unies ensemble par les loix de l'aggrégation, comme elles le sont ordinairement. Bien des matières minérales sont dans le cas du granit.

924. Les chymistes dans leurs opérations parviennent aussi à communiquer à la terre calcaire et à d'autres composés abondant en principe terreux, diverses sortes d'altérations, qui donnent lieu à des substances dont il ne paroît pas que la nature fournisse des exemples; c'est ainsi qu'on ne trouve point dans la nature de la magnésie, de la terre absorbante, &c. &c.

925. Les molécules aggrégatives de tous les composés qui existent, sont toutes, comme je viens de le dire, des composés très-simples; et il n'y a que les masses de matière qui puissent être hétérogènes. Mais, quoique toute molécule aggrégative soit toujours un composé très-simple, les molécules de chaque sorte de matière n'ayant point toutes, ou un même nombre d'élémens constitutifs, ou leurs principes dans

les mêmes proportions, l'intimité de leur combinaison ne peut être la même. Aussi l'on a vu dans le cours de cet ouvrage, que j'ai distingué les molécules de toutes les sortes de matières qui peuvent exister, en composés parfaits et en composés imparfaits; et que celles qui sont dans ce dernier cas, ont leur tendance à la décomposition très-effective, et sont ou odorantes, ou savoureuses, ou caustiques. Or, il résulte de cette cousidération, que toute matière animale ou végétale qui se trouve être un composé imparfait, ou qui, par les altérations qu'elle subit en se détruisant, acquiert cet état de combinaison imparfaite, est alors d'une nature ou caustique, ou savoureuse, et peut constituer l'une de toutes les substances qui sont dans ce cas.

926. Maintenant il importe de remarquer que la combinaison la plus intime qu'il y ait dans la nature, est formée par l'union immédiate du feu combiné avec le principe terreux, tous deux se trouvant dans de certaines proportions; et que cette intimité d'union est d'autant plus altérée par les autres principes [l'eau et l'air], qu'ils abondent davantage dans les com-

posés dont ils font partie. Je regarde ce principe comme incontestable, et je ne connois pas un seul composé qui n'en confirme le fondement.

927. Or, il est aisé de voir que toutes les matières composées qui viennent directement des êtres organiques, contiennent alors chacune les quatre élémens dans d'assez grandes proportions, sur-tout du feu, de l'eau et de l'air : aussi ces matières, en général, sont-elles peu durables, particulièrement celles qui proviennent des animaux ; car dans celles-ci le principe terreux y est en beaucoup moindre proportion que les autres. Mais par les suites des altérations que ces matières éprouvent, lorsqu'elles n'appartiennent plus aux êtres vivans, elles perdent d'abord et nécessairement la plus grande quantité de leur eau et de leur air principes ; quelquefois aussi elles perdent en même tems la plus grande partie de leur feu fixé, tandis que d'autres fois, selon la nature des circonstances, elles le conservent presque entièrement. De toute manière, il est toujours certain que ces mêmes matières qui, dans leur origine, abondoient en eau, en air et en feu, avec une moindre proportion d'é-

lément terreux, se trouvent au bout d'un certain tems contenir abondamment le principe terreux, quelquefois aussi beaucoup de feu fixé, mais presque plus d'air ni d'eau.

928. Il suit évidemment du principe que je viens dans l'instant d'exposer, que les matières qui proviennent immédiatement des êtres organiques, sont alors des composés peu durables, de facile décomposition, et qui contiennent les élémens non fixes dans des proportions considérables: mais qu'après la suite d'altérations que ces matières abandonnées à la nature, ont nécessairement éprouvées au bout d'un certain tems; elles sont alors transformées en composés très-durables, plus difficiles à altérer, qui ne contiennent presque plus d'air ni d'eau, et qui abondent fortement en principe terreux.

929. Telles sont les loix véritables qui déterminent la formation des minéraux; loix simples que la raison seule pouvoit faire appercevoir, et que l'observation la plus exacte et la plus suivie confirme avec évidence. L'aggrégation qui constitue les masses de ces sortes de matières, est bien, à la vérité, produite par la justa-position des

molécules aggrégatives, comme on l'a pensé; car les minéraux n'étant que les résidus des principes les plus fixes des corps organisés détruits, il faut une quantité énorme de ces corps, pour donner lieu à des masses médiocres de matières minérales: or, ces masses s'augmentent petit à petit par la juxta-position des molécules aggrégatives qui les forment; et l'on sait que lorsque cette juxta-position s'opère tranquillement et librement, comme dans les liquides en repos, il en résulte un arrangement particulier, relatif à la forme des molécules; arrangement qui constitue la crystallisation de ces matières. Mais il n'est point du tout vrai que les principes constitutifs des composés minéraux, aient été eux-mêmes unis par juxta-position. Ces principes doivent leur réunion et leur modification premières à l'action organique des êtres vivans qui les ont combinés; et les composés qui en ont été le résultat, étant devenus les dépouilles des êtres qui les ont produits, n'ont ensuite tant de fois changé de nature, avant d'arriver à l'état de substance minérale, que par les effets des altérations qu'ils ont éprouvées à la suite des tems, c'est-à-dire, que par les

diverses sortes de changemens qu'ils ont subis dans le nombre ou dans les proportions de leurs élémens constitutifs, et non par l'effet d'aucune combinaison directe.

930. N'ayant pu publier dans le discours préliminaire de ma *Flore Française*, mes idées sur l'origine des minéraux, et sur leur nature comparée à celle des autres êtres naturels, voici ce que je publiai depuis sur ce sujet, dans mon Dictionnaire de Botanique, au mot *Classe*, vol. II, p. 33; j'y ai fait peu de changemens. (Voyez *le tableau ci-contre*.)

931. Les minéraux cités dans ce tableau, ne sont point placés strictement par ordre de production mutuelle ou dépendante; nos connoissances ne sont pas encore assez avancées pour qu'on puisse exécuter ce travail à l'égard de tous les objets, sans exception. Mais j'ai voulu indiquer ici principalement le degré d'éloignement de chaque substance minérale de son origine, les comparant les unes aux autres. Ainsi les craies sont moins éloignées de leur origine que les marbres, et ceux-ci le sont moins que les pierres meulières, que les cailloux, &c. De même, les argilles sont moins éloignées de leur origine que les

TABLEAU INDICATIF

De l'origine des principales Substances minérales, disposées par séries, relatives au progrès des altérations qu'ont subi les Matières qui les ont successivement formées.

Êtres inorganiques, ou Minéraux produits par les altérations successives qu'ont subi les Matières composées qui ont fait partie des Êtres vivans, et qui se sont trouvé abandonnées au pouvoir de la nature.

Subst. tendres, calcinab. et effervesc.

TERREAU ANIMAL des TESTACÉS, &c.	TERREAU ANIMAL des CIMETIÈRES ET VOIERIES.	TERREAU VÉGÉTAL des MARAIS.	TERREAU VÉGÉTAL des CHAMPS ET BOIS.
Falun.	Fumiers gras.	Tourbes.	Terreau noir.
Terre coquillière.		Marne.	Terre franche.
Craies.	Ammoniac.	Nitre.	Argiles.
Pierres calcaires.	Alkali minéral.	Alkali végétal.	Stéatites.
Marbres.	Borax.	Vitriols.	Schits.
Albâtre calcaire.	Soufres.	Bitumes.	Talcs.
Spaths calcaires.	Pyrites.		Amiantes.
Spath pesant.	Minerais des demi-métaux.		Spaths fluors.
Pierre meulière.	Minerais des métaux.		Pextens.
Cailloux.	Métaux natifs.		Jaspes.
Pierres à fusil.			Jades.
Pétro-silex.			Prases.
Agathes.			Feld-spath.
Calcédoines.			Crystaux gemmes.
Quartz.			Quartz.
	CRYSTAL DE ROCHE.		

Subst. tendres, non calcin. ni efferv.

Substances dures du briquet.

qui étincellent sous le choc



schists, et ceux-ci le sont moins que les jaspes, que les crystaux gemmes, &c. les quartz, enfin le crystal de roche le sont encore davantage. Ce dernier n'est que l'élément terreux tout-à-fait dépouillé du masque qui le cachoit, lorsqu'il faisoit partie constituante d'un composé quelconque.

932. J'ai pu mal établir, pour les minéraux que je cite, l'ordre des degrés d'éloignement ou de rapprochement de leur origine. Avec plus de connoissances on rectifiera ce travail. Mais je tiens fortement au principe qu'il suppose; j'en sens tout le fondement, et c'est pour le mieux faire concevoir, que j'ai provisoirement formé ce tableau.

933. Ce même tableau [qu'il ne s'agit plus que de corriger, s'il offre quelque erreur, et qu'on peut compléter en y ajoutant tout ce qui y manque] fait concevoir cette nouvelle vue, qui est que *les minéraux sont tous de vrais produits des altérations successives qu'éprouvent avec le tems les débris des êtres organiques*. Que ces minéraux ne sont point du tout les résultats d'une formation directe, non plus que d'une reproduction successive; mais qu'ils sont au contraire ceux d'une alté-

ration continuelle que subissent les dépouilles des êtres vivans; altération qui les transforme successivement en autant de composés divers qu'il y a de minéraux connus (1).

934. Les altérations qu'éprouvent continuellement les débris des êtres organiques, opèrent sans cesse des changemens dans la proportion des principes qui restent combinés, et donnent continuellement lieu à des composés différens. En effet, dans toute décomposition ou altération que les substances composées subissent, soit dans la nature, soit par l'art, les principes combinés qui les constituent, ne se dégagent pas tous entièrement et à la fois de l'état de combinaison; ces principes se dégagent réellement par parties, et toujours dans des quantités différentes, selon leur nature. L'eau et l'air, par exemple, se dégagent toujours dans de plus grandes proportions

(1) Dans l'endroit cité de mon Dictionnaire [vol. II, p. 33], on voit en outre un tableau particulier des êtres vivans disposés selon l'ordre gradué du nombre et en quelque sorte de la perfection de leurs organes. Ce tableau y est mis en opposition avec celui des minéraux dont il est ici question.

que

que les autres principes. Aussi résulte-t-il des altérations qu'éprouvent les composés résidus des êtres vivans, des composés différens, lesquels deviennent, à chaque mutation, de plus simples en plus simples, plus denses, plus durs, plus durables, moins volumineux, contenant toujours d'autant moins d'eau et d'air parmi leurs principes constituans, qu'ils sont plus éloignés de leur état primitif, c'est-à-dire, qu'ils ont subi plus d'altération.

935. On peut reconnoître le fondement de cette opinion, en examinant l'ordre et la nature des substances mentionnées dans ce tableau minéralogique. La terre qui fait partie de la substance d'un être vivant ou d'un être organique mort depuis peu, est alors parfaitement masquée par les autres principes qui se trouvent combinés avec elle dans de grandes proportions. Elle est alors la plus éloignée possible de l'état vitreux, qui est son état naturel, son état de pureté; en un mot, l'état où elle jouit entièrement de ses propriétés, qui sont la solidité, la fixité, l'infusibilité et le défaut complet d'odeur, de saveur, d'opacité et de couleur.

936. Mais à mesure que les substances

qui ont fait partie des êtres organiques, ont éprouvé plus d'altérations et ont subi plus de changemens, l'élément terreux se trouve de plus en plus à découvert, c'est-à-dire, moins masqué par les autres principes ; et les composés dans lesquels il abonde, deviennent de plus en plus solides, plus denses, plus durables, c'est-à-dire, plus lents à s'altérer. Si ces composés sont des résidus de végétaux, ils prennent tour-à-tour les noms de *terre franche*, *d'argilles*, *de schistes*, *de statites*, *de serpentine*, *de talcs*, *d'amiante* ou *d'asbeste*, *de zéolites*, *de spaths-fluors*, *de schorls*, *de jaspes*, *de feld-spath*, *de quartz*, jusqu'à ce qu'enfin l'élément terreux qui fait la base principale de ces divers composés, se trouvant tout-à-fait dégagé de l'état de combinaison, parvient à jouir de toutes ses propriétés, comme on le voit dans le *crystal de roche* transparent, net et sans couleur.

937. Le même élément terreux masqué dans les substances animales dont il fait partie, parvient aussi avec le tems à se dégager de l'état de combinaison. En effet, les matières qui le contiennent, étant livrées au pouvoir de la nature, subissent

des altérations [des dissipations graduelles des principes volatils et élastiques] qui les font successivement passer par différens états, et former une série de minéraux qui n'est pas la même que celle produite par les substances végétales.

938. J'ai observé beaucoup de fois le passage des matières argilleuses à l'état vitreux, et des matières calcaires au même état.

939. Dans une des mines de Freyberg en Saxe, où je suis descendu, j'ai trouvé une preuve évidente de ce que j'avance. Tout le sol est un schiste micacé d'un gris bleuâtre. Ce schiste, à la surface de la terre, est tendre, friable et parfaitement argilleux. A mesure que l'on descend dans la mine, on le reconnoît par-tout pour le même schiste, toujours parsemé de parcelles de mica; mais il devient de plus en plus dur, et ses feuillets ont moins d'épaisseur. Enfin, dès les secondes galeries, c'est-à-dire, à environ cent quarante toises ou huit cents quarante pieds de profondeur, le même schiste très-reconnoissable encore, n'a déjà presque plus rien d'argilleux; ses feuillets, toujours remplis de parcelles de mica, sont minces, serrés, durs, presque

entièrement quartzeux, et scintillent en effet sous le choc du briquet.

940. J'ai fait des observations à-peu-près semblables à *Claustahl* au Hartz, à *Schemnitz* et à *Cremnitz* en Hongrie, et j'ai constamment remarqué dans toutes les mines où je suis descendu, que le sol nouvellement formé vers la surface de la terre par des détritus des substances organiques, y étoit plus composé, plus mou, moins dense; et qu'à mesure qu'on s'enfonçoit dans la terre, et qu'on pénétroit dans un sol plus anciennement formé, ce sol altéré et changé par la suite des tems, y étoit constamment plus dur, plus dense, moins composé, et toujours de plus en plus quartzeux et vitreux (1).

941. Les grouppes de spath calcaire que j'ai remarqués souvent très-avant dans les mines, y sont d'une formation moins an-

(1) Cela est ainsi, particulièrement dans les lieux couverts depuis long-tems de végétaux, et qui servent d'habitation à divers animaux; mais dans ceux où le sol, depuis des tems très-reculés, se trouve entièrement à nud, et exposé à la puissance de la nature, ce sol, dès la surface même, est par-tout de nature presque purement vitreuse; et dans cet état, l'on sait qu'il est aride et de la plus grande stérilité.

cienne que la roche qui les soutient ; aussi les ai-je toujours vus dans les fentes et les crevasses de cette roche, où leurs molécules sont charriées par l'eau qui s'infiltre continuellement dans la terre.

942. Je possède des morceaux qui prouvent la transmutation des matières calcaires en substances siliceuses, et de certaines masses argilleuses en jaspe d'une manière très-marquée. J'ai des *pexten* nuancés depuis l'état argilleux le plus évident, jusqu'à l'état tout-à-fait vitreux.

943. J'ai rapporté de mon voyage au Mont-d'or et au Cantal, des matières végétales qui étoient enfouies, et qui sont déjà à demi transformées en argille feuilletée presque schisteuse. Lorsque ces mêmes matières abondent en résine, elles produisent dans la terre les divers bitumes que l'on connoît.

944. Les substances salines minérales sont des produits assez récens des débris des êtres organiques, pour que leur origine soit encore reconnoissable.

945. Enfin, il est aisé de s'appercevoir que des terres [sur-tout les argilleuses], surchargées de soufre, de vitriol, ou d'arsenic, se transforment en pyrites d'une ma-

nière évidente, qu'elles passent ensuite insensiblement à l'état de minerai, et qu'avec le tems et les circonstances convenables, ces derniers donnent lieu à la formation des métaux natifs.

946. *Dissipation* et *addition* : voilà les deux grandes opérations qui, successivement, transforment les dépouilles des êtres organiques en différentes substances minérales. La dissipation de certaines quantités de tel ou tel principe, change la proportion de ceux qui restent combinés, et produit par conséquent un changement dans la nature du composé qui est dans ce cas. La dissipation de certains principes en totalité change encore la nature des composés qui l'éprouvent : cela est évident.

947. Souvent aussi l'*addition*, quelquefois même la *cumulation* de certains principes, contribuent aux changemens de nature de plusieurs matières minérales, les circonstances locales mettant en contact des matières qui y donnent lieu.

948. Il n'y a pas de doute pour moi, que la cumulation du feu fixé sur certaines matières, n'ait donné lieu à la formation des métaux natifs : que cela se soit opéré par des embrasemens souterrains ou

autrement, c'est ce que je n'examine pas. Or, je dis qu'on imite cette opération de la nature en grillant d'abord les minerais, ce qui en fait dissiper le soufre ou d'autres matières volatiles, et en cumulant ensuite du feu fixé sur ces matières, par le moyen d'une longue fusion dans les fourneaux; cumulation qui les porte à l'état métallique. La cause connue qui transforme le fer en acier, suffit pour faire sentir le fondement de ce que je viens d'exposer.

949. Il en résulte que l'hématite, que la mine de fer spathique, que le bleu de Prusse, &c. &c. ne contiennent véritablement point de fer; mais que ces matières sont portées à l'état métallique, et transformées en vrai fer, par les opérations qu'on leur fait subir. Or, ces opérations consistent à cumuler sur ces mêmes matières une grande quantité de feu fixé qui se combine intimement avec elles, et qu'elles n'avoient pas auparavant. Il en est de même de la galène, pour le plomb; des bleus et verds de montagne, pour le cuivre, &c. &c. Une dissipation des matières volatiles que peuvent contenir ces substances, soit dans leur état de chaux, soit dans leur état de minerai, et ensuite une cumulation de feu

fixé qui se combine avec elles, en fait des métaux complets ou en régule.

RÉSUMÉ.

950. Je conclus de tout ce que je viens d'exposer, premièrement, que la nature n'a nulle aptitude à former elle-même des composés ; que les facultés de la matière en général, et celles de ses diverses sortes qui existent, font tendre chaque sorte de matière à la conservation de son état libre et naturel, et les fait résister à l'état de combinaison ; puisqu'aucun composé n'a lieu qu'il n'ait au moins quelqu'un de ses principes constituans dans un état de modification considérable.

951. Secondement, que tous les composés qu'on observe dans notre globe, sont dus, soit directement, soit indirectement, aux êtres organiques, qui ont la faculté de modifier les élémens, de les combiner ensemble, et de les assimiler à leur propre substance.

952. Troisièmement, que les débris continuels des êtres qui ont été doués de la vie, servent à la production non interrompue de toutes les substances minérales dont

on peut trouver des exemples; et que cette production n'est qu'un résultat manifeste des diverses sortes de décompositions que les circonstances permettent. Que par décomposition nous n'entendons qu'un changement de nature produit par une mutation, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes, et non un anéantissement de combinaison.

953. Quatrièmement, que les molécules aggrégatives de tous les composés quelconques, sont chacune de véritables composés simples, et non des surcomposés, comme on l'a mal-à-propos prétendu : puisqu'alors ces molécules aggrégatives ne seroient que des masses hétérogènes formées de diverses sortes de molécules elles-mêmes aggrégées. On sait cependant que la plus petite parcelle d'or, ou de soufre, ou de spath calcaire, &c. qu'après une division la plus grande possible, on peut encore appercevoir et examiner, fait voir constamment de l'or, du soufre, du spath calcaire pur, et en un mot, fait toujours tomber sous nos sens des parcelles très-homogènes.

954. Je termine l'exposé succinct que je viens de faire de l'origine des minéraux

en faisant une remarque que j'ai voulu publier il y a près de vingt ans : elle consiste à faire sentir combien furent peu fondés les naturalistes qui ont regardé comme possible la formation d'une chaîne non interrompue dans laquelle seroient compris tous les êtres qui sont dans la nature, et qui par conséquent ont pensé qu'on pouvoit, par un passage insensible, lier les minéraux aux êtres organiques ; comme s'il y avoit quelque rapport entre un être doué de la vie, susceptible d'accroissement, d'état de vigueur, et ensuite de dépérissement ; un être assujetti nécessairement à des pertes, et qui en même tems a la faculté de les réparer et de se nourrir ; un être qui produit son semblable, et qui n'existe lui-même que parce qu'il a été pareillement produit par un autre individu de son espèce ; un être enfin dont la vie est essentiellement soumise à des bornes constantes, et qui subit une mort inévitable au bout du terme prescrit à sa durée ; comme si, dis-je, un pareil être pouvoit entrer en comparaison avec un morceau de minéral, c'est-à-dire, avec un être non individuel, nullement doué de la vie, qui n'a en lui aucune faculté nutritive, qui n'est jamais

produit par son semblable; dont la durée pourroit n'avoir point de bornes, comme celle d'un morceau d'or, si les circonstances propres à favoriser l'altération que la nature tend à lui faire subir, ne se rencontroient pas; et en un mot, un être qui n'ayant aucun principe de vie réel, ne peut être sujet à la mort.

OBSERVATION.

955. Il me semble que la chymie sortiroit entièrement de l'état systématique dans lequel les diverses opinions des savans qui se livrent à cette belle science, la plongent tous les jours, quoiqu'avec les intentions les plus louables; si au lieu de continuer des recherches ultérieures, pour expliquer des faits particuliers en partant toujours des anciennes suppositions, on vouloit auparavant examiner sur quel fondement sont appuyées ces suppositions; et sur-tout si l'on s'efforçoit de trouver la véritable solution des questions suivantes, questions dont l'objet direct intéresse essentiellement la science importante que je viens de citer.

PREMIÈRE QUESTION.

En quoi vraiment réside l'essence d'un composé quelconque ; est-ce dans un volume déterminé de sa substance, constituant une masse sensible ; ou si c'est dans la plus petite partie des masses qu'il peut former ?

RÉPONSE.

956. L'essence d'un composé réside dans la masse de matière essentielle à sa constitution ; c'est le résultat immédiat de l'union d'un certain nombre de principes, combinés ensemble dans de certaines proportions, formant une petite masse indivisible sans décomposition, et imperceptible à nos sens à cause de sa petitesse extrême. Cette petite masse est la molécule *aggrégative* ou *essentielle* de ce composé ; et lorsqu'elle s'aggrège avec d'autres molécules, elle forme alors avec elles une masse commune que nous pouvons appercevoir.

SECONDE QUESTION.

Un composé peut-il être d'une nature hétérogène; et l'aggrégation, qui seule est capable d'unir en une même masse sensible, des molécules de diverse nature, et par-là causer des masses hétérogènes, peut-elle être confondue avec la combinaison ?

RÉPONSE.

957. C'est dans sa molécule essentielle que réside nécessairement la nature d'un composé: or, la molécule dont je parle, étant, comme je viens de le dire, le résultat immédiat de l'union d'un certain nombre de principes, combinés ensemble dans de certaines proportions, n'est jamais qu'un composé simple, et non un assemblage de plusieurs sortes de composés. Cela ne peut être autrement, vu que le propre de la combinaison est d'établir l'unité de nature dans les substances qui en subissent les effets. Mais l'aggrégation est un fait bien différent de la combinaison: aussi comme elle peut également s'opérer entre des mo-

lécules de diverses sortes, de même qu'entre celles qui sont toutes de même nature, les masses sensibles des corps peuvent être hétérogènes, tandis que les molécules *essentielles* de chaque composé ne sont jamais dans ce cas.

TROISIÈME QUESTION.

Lorsqu'un composé s'altère ou se détruit, on sait que ses principes ne se dégagent point tous également et à la fois, puisque les résidus de cette destruction offrent encore des combinaisons manifestes : en ce cas, quels sont donc ceux des principes de ce composé qui se dégagent alors le plus facilement et dans les proportions les plus grandes, relativement aux autres principes?

RÉPONSE.

958. Il n'y a point de doute que les élémens constitutifs des composés, étant de nature différente, n'aient par conséquent des différences entre eux dans la force qui les fait tendre à se délivrer de l'état dans lequel ils se trouvent dans les corps;

il n'y a point de doute non plus que parmi ces élémens qui constituent les composés, il y en ait qui parviennent à se dégager de l'état de combinaison plus facilement et en plus grande abondance que les autres : or, l'observation constante nous apprend à cet égard que dans tout composé qui se détruit, ce sont toujours *l'eau* et *l'air* qui s'en séparent dabord dans les proportions les plus considérables. Aussi s'ensuit-il que les résidus des altérations que subissent les composés en se détruisant, sont des matières de plus en plus denses, pesantes et durables dans la nature.

CONCLUSION.

959. Maintenant, s'il est vrai que la nature propre d'un composé quelconque, réside essentiellement dans sa molécule aggrégative ; s'il est vrai ensuite que la molécule aggrégative de tout composé, soit toujours une combinaison simple, c'est-à-dire, identique ou d'une unité de nature ; enfin, s'il est encore vrai que dans toute destruction de composé, ceux des principes constitutifs de ce composé qui réussissent les premiers et le plus facilement,

ou au moins dans les proportions les plus considérables, à se dégager de l'état de combinaison, sont toujours l'eau et l'air; ce qui cause un accroissement successif dans la densité des résidus qui proviennent de ces destructions: ne suis-je pas entièrement fondé à conclure *que tous les composés qui constituent le règne minéral, et tous ceux que la chymie réussit à obtenir par ses opérations, n'existoient pas auparavant dans les substances dont ils proviennent, et ne sont point dus à une formation directe; mais que tous sont des résultats des altérations qu'ont subi d'autres composés préexistans*, comme je l'ai établi au commencement de cet article?

960. En effet, on a vu dans l'article précédent, que les êtres organiques seuls ont la faculté de former des combinaisons directes; que ce sont eux réellement qui, au moyen des fonctions de leurs organes, composent *leur propre substance;* que sans les animaux, par exemple, jamais les élémens qui existent, ne s'uniroient d'eux-mêmes pour former, soit du sang, soit de la graisse, soit de la chair, soit de l'os, soit de la corne, &c. &c. que sans les végétaux de même, jamais il n'y auroit eu dans

dans la nature ni fibre végétale, soit herbacée, soit ligneuse, ni mucilage, ni gomme, ni résine, ni en un mot aucune autre matière vraiment végétale.

961. Mais tous les êtres doués de la vie n'ont en tout tems formé d'autres combinaisons, que celles qui ont constitué leur propre substance, soit solide, soit fluide: voilà ce qu'on ne pourra jamais contester, et ce qu'il est bien essentiel de ne point perdre de vue. Ainsi jamais ces êtres n'ont vraiment composé de soufre, ni d'arsenic, ni de pyrites, ni de métaux, ni d'aucune autre sorte de matière réellement minérale. Enfin les combinaisons qu'ils ont formées, ne contiennent même nullement ces matières; puisque la molécule essentielle de chaque combinaison, est un composé simple, et d'une unité parfaite dans sa nature.

962. Cependant les facultés des élémens qui existent, jointes à l'influence de toutes les circonstances possibles, ne sont point telles, malgré cela, que la nature puisse jamais, avec ces seuls moyens, combiner elle-même des principes libres, et former immédiatement ou du soufre, ou de l'alun, ou de la blende, ou du plomb, ou de

l'or, &c. &c. Aucun des minéraux dont la surface du globe est presque par-tout couverte, n'est le produit véritable d'une combinaison directe, opérée par la nature; et il n'y a aucun fait constaté qui puisse appuyer une pareille opinion. Tandis que l'observation fait continuellement appercevoir qu'à mesure que les substances qui proviennent immédiatement des êtres organiques, sont livrées au pouvoir de la nature, et subissent les changemens dans leur combinaison, que sa tendance à tout détruire, s'efforce sans cesse de leur faire éprouver; ces substances alors par les suites de leurs altérations, donnent lieu à des résidus de diverses sortes; résidus qui sont encore des combinaisons réelles, mais que les êtres vivans n'avoient point formées, et que la nature, sans leurs dépouilles, n'eût jamais pu produire; résidus enfin qui, de plus en plus dénués d'eau et d'air principes, par les suites des décompositions qui les ont formés, s'affaissent proportionnellement, subissent des retraits considérables dans leur volume, et constituent des matières de plus en plus denses, pesantes, durables, et qu'on ne peut méconnoître dans les divers minéraux.

963. Ces considérations me paroissent mériter vraiment l'attention de tous les savans en général ; car elles peuvent conduire à faire connoître les principes fondamentaux de la chymie, et sont peut-être même susceptibles de jetter beaucoup de jour sur les points essentiels de la théorie médicinale, comme on peut le voir dans l'application que j'en ai faite dans mes recherches sur les êtres organiques.

PROPOSITIONS PRINCIPALES

Qui font le fondement de la nouvelle théorie exposée dans cet Ouvrage.

964. Comme des points de vue aussi nouveaux, et par conséquent aussi peu familiers que la plupart de ceux que j'ai exposés dans cet ouvrage, ne pourront être aisément saisis, même par les savans qui voudront bien prendre la peine de les examiner, parce que leur esprit préoccupé malgré eux par des opinions très-différentes, les empêchera d'appercevoir les principes fondamentaux qui ont donné lieu à la nouvelle théorie que je propose; et en outre, parce que la concision que j'ai été forcé de me prescrire, nuit nécessairement à la clarté qu'auroient apporté de plus grands détails; je vais rassembler ici les propositions les plus essentielles que j'ai cru pouvoir établir, et qui font la base de tout mon travail, afin que les savans, au jugement desquels je le soumets volontiers, aient plus de facilité pour m'entendre entièrement.

965. Ce travail n'est que l'exposé de mon sentiment sur tous les objets dont j'ai parlé ; et je ne le donne que pour ce qu'il vaut, sans aucune autre prétention : c'est pourquoi je déclare que je suis prêt à abandonner toutes mes opinions, lorsqu'on aura prouvé, par des raisons solides et bien discutées, que les propositions qui vont suivre, sont fausses et tout-à-fait sans fondement. Je ferai alors mon profit de cette connoissance, et n'en prétendrai pas moins à l'estime des savans qui m'auront éclairé. Mais quant à ceux qui, soit par un intérêt personnel, soit parce qu'ils m'auront refusé une attention dont ils ne m'auront pas jugé digne, prétendront sans aucune preuve, que tout mon travail ne vaut rien, et qu'il n'offre qu'un assemblage d'opinions sans vraisemblance, produites en même tems et par un esprit de systême, et par un défaut de connoissances ; je conviens ici à regret que leur jugement, quoique pouvant être fort juste, sera pour moi tout-à-fait sans profit.

PREMIÈRE PROPOSITION.

966. Toute la matière qui existe dans l'univers n'est point de même sorte; il y en a nécessairement de plusieurs sortes différentes, puisqu'il y a des composés.

DEUXIÈME PROPOSITION.

967. Les diverses sortes de matières qui existent, ne sont point toutes entièrement dans leur état naturel; la plupart d'entre elles éprouvent, soit par l'activité qui règne dans la nature, soit par l'action des êtres organiques, une modification qu'elles ne perdent que lorsque les causes qui l'ont produite, ou qui l'entretiennent, cessent d'agir.

TROISIÈME PROPOSITION.

968. La matière ne peut pas se modifier d'elle-même; il faut pour la modifier, une cause particulière qui n'est point en elle. Mais lorsque cette cause l'a éloigné de son état naturel, alors elle tend à s'y remettre par sa propre faculté.

QUATRIÈME PROPOSITION.

969. Aucun composé connu n'a tous ses élémens constitutifs dans leur état naturel; plusieurs des principes qui entrent dans sa combinaison, s'y trouvent dans un état de modification très-considérable.

CINQUIÈME PROPOSITION.

970. Les facultés de la matière en général, concurremment avec celles de chacune des sortes qui la constituent, ne peuvent donner lieu directement à une seule combinaison dans la nature; aussi tous les composés qui existent, ont été formés immédiatement par les êtres organiques, ou sont provenus des suites de la destruction de ces êtres, ou de leur substance.

SIXIÈME PROPOSITION.

971. Le feu est une matière évidemment distinguée de la lumière, de l'air, de l'eau et de la terre, par des propriétés particulières à elle seule.

SEPTIÈME PROPOSITION.

972. Tout le feu qui est dans l'univers, n'y est point entièrement dans son état naturel; une portion plus ou moins grande de cette matière, s'y trouve modifiée plus ou moins fortement par les causes énoncées dans la seconde proposition.

HUITIÈME PROPOSITION.

973. L'état naturel du feu n'étant point le même que son état de modification, les facultés de cet élément dans le premier état, doivent être distinguées de celles qu'il acquiert dans le second, et ne peuvent par conséquent être alors les mêmes.

NEUVIÈME PROPOSITION.

974. Aucune des sortes de matières qui existent, ne peut avoir ses molécules intégrantes dans un mouvement de vibration perpétuel : aussi est-il absurde de dire que le feu libre est dans une continuelle agitation.

DIXIÈME PROPOSITION.

975. Les diverses modifications que le feu est susceptible d'éprouver dans la nature, se réduisent à deux sortes principales; savoir, son état *fixé*, dans lequel cet élément, quoique condensé, est inactif; et son état *d'expansion*, état qui constitue la cause de son activité dans toutes les circonstances qui s'y rapportent.

ONZIÈME PROPOSITION.

976. Le feu en expansion trouve dans certaines substances, comme l'eau et les matières métalliques, un moyen très-favorable pour se raréfier promptement; aussi pénètre-t-il leur masse avec une grande facilité. Mais il éprouve de la part de l'air une résistance d'autant plus grande pour s'étendre, que l'air même qui la forme est plus fortement condensé.

DOUZIÈME PROPOSITION.

977. Le frottement et les chocs des corps solides entre eux, ont la propriété de ras-

semibler dans un moindre espace tout le feu libre qui en a subi l'action ; de le condenser, de le mettre en expansion, et par conséquent d'occasionner la chaleur.

TREIZIÈME PROPOSITION.

978. La violence du frottement ou du choc est en raison directe des masses qui l'éprouvent, de leur mouvement et de leur réaction. Or, comme les molécules des fluides, quelqu'agités qu'ils soient, ne subissent entre elles qu'un frottement infiniment foible, vu que ce frottement est relatif à la petitesse de leur masse propre et à leur réaction proportionnée; ces fluides ne peuvent point amasser le feu libre et causer de la chaleur. Aussi ne voit-on jamais de la chaleur produite dans aucun fluide quelconque, à moins que ce fluide ou une portion de sa masse ne soit dans un état de décomposition réel.

QUATORZIÈME PROPOSITION.

979. La nature d'un composé quelconque réside uniquement dans celle de la molécule *essentielle* de ce composé ; comme

la nature de toute matière simple est constituée essentiellement par celle de sa molécule *intégrante;* le nombre des molécules qui, par leur assemblage, donnent lieu aux masses sensibles des corps, ne devant pas être considéré dans ces deux cas.

QUINZIÈME PROPOSITION.

980. Toute molécule [soit essentielle, soit intégrante], en laquelle réside nécessairement la nature de la substance qu'elle constitue, ne peut être divisée sans que sa nature soit détruite; elle ne peut être non plus composée de deux natures particulières.

SEIZIÈME PROPOSITION.

981. Tous les composés qui existent, n'ont pas leurs principes constitutifs dans une égale intimité d'union : les différences soit dans le nombre, soit dans les proportions de leurs principes, qui les distinguent évidemment, causent nécessairement aussi des différences dans leur degré de combinaison.

DIX-SEPTIÈME PROPOSITION.

982. Toute substance composée tend naturellement à se détruire; car ses élémens constitutifs ne sont pas tous dans leur état naturel [quatrième proposition]: et cette tendance à la décomposition est plus ou moins effective, selon que l'intimité d'union de ses principes constituans est plus ou moins considérable.

DIX-HUITIÈME PROPOSITION.

983. La différence qui existe parmi les composés, dans l'intimité d'union de leurs principes constituans, et qui rend leur tendance à la décomposition plus ou moins effective, autorise la distinction des composés en *parfaits* et en *imparfaits*, et indique la cause première qui fait différer les corps insipides et inodores, des corps diversement sapides ou odorans.

DIX-NEUVIÈME PROPOSITION.

984. Dans toute décomposition, soit qu'elle s'opère naturellement, soit que l'art

la produise, les nouveaux composés qui en sont communément le résultat, n'existoient point tout formés dans les substances qui ont subi cette décomposition.

VINGTIÈME PROPOSITION.

985. L'opacité des molécules aggrégatives des corps, est due à la présence du *feu fixé* qu'elles contiennent, lorsqu'elles sont dans ce cas; et se trouve toujours d'autant plus altérée, que ces mêmes molécules ont plus d'eau dans leur combinaison.

VINGT-UNIÈME PROPOSITION.

986. La couleur des corps colorés est causée non-seulement par la présence du feu fixé dans ces corps, mais aussi nécessairement par un *découvrement* plus ou moins considérable de ce feu fixé : de manière que ceux dont le feu en question est le plus complètement masqué, sont en effet les corps les moins colorés qu'on connoisse, *et vice versa.*

VINGT-DEUXIÈME PROPOSITION.

987. Toutes les fois qu'un composé s'altère ou se détruit, ceux de ses principes qui, au moins en partie, réussissent les premiers à s'en dégager, sont toujours l'eau et les principes élastiques, sur-tout l'air : et c'est toujours le principe terreux qui se dégage le plus difficilement.

VINGT-TROISIÈME PROPOSITION.

988. L'assimilation dans les êtres organiques fournit plus de principe fixe ou terreux, que la cause des pertes n'en enlève ou n'en fait dissiper. De-là les bornes de l'accroissement de ces êtres, la nécessité ensuite de leur dépérissement, et enfin, leur assujettissement à la mort.

VINGT-QUATRIÈME PROPOSITION.

989. La vie des êtres qui en sont doués, ne se conserve que parce que l'action organique dans ces êtres répare continuellement, par l'assimilation qu'elle opère, les pertes que la tendance à la décomposition

de leur substance produit continuellement : et l'effectuation de cette tendance est toujours d'autant plus grande, que l'action vitale des êtres dont il s'agit, est elle-même plus considérable.

VINGT-CINQUIÈME PROPOSITION.

990. Comme la vie des êtres organiques ne peut subsister qu'autant que leur action vitale opère une réparation suffisante aux pertes que la tendance à la décomposition de leur substance effectue en eux ; l'état de santé dans l'homme et tous les animaux, est évidemment constitué par une proportion telle, pendant toute la vie, que l'effectuation de la tendance à la décomposition du corps ne détruise aucunement la faculté d'assimilation du mouvement organique.

991. Voilà les principales propositions qui font le fondement de cet ouvrage, et qui ont donné lieu à l'établissement de tous les principes qui s'y trouvent exposés. Je les soumets volontiers et à la critique et au jugement du public éclairé. Je desirerois seulement qu'on veuille bien ne prononcer que d'après la considération des faits,

et non d'après des hypothèses même les plus accréditées.

Le résumé des principes du citoyen LAMARCK a été déposé avec l'ouvrage, qui en contient le développement, et paraphé par moi le 3 mai 1781.

CONDORCET.

FIN.

OBSERVATIONS *physiques sur l'explosion du magasin à poudre de la plaine de Grenelle, arrivée le 14 Fructidor, l'an second de la République française.*

Lorsqu'arriva l'affreux accident qu'éprouva la poudrerie établie près de Paris, dans la plaine de Grenelle, je m'apperçus bien clairement que le fluide qui occasionna la commotion que je ressentis dans le lieu où je me trouvois, n'étoit nullement l'air. Incapable de cette célérité de mouvement qui, presque avec la promptitude de l'éclair, se fit ressentir à la fois dans tous les points d'une même circonférence, et à de très-grandes distances, il est également incapable de produire à la distance où je me trouvois [à plus d'une lieue] les effets que j'observai. Je sentis en effet que la matière qui ébranloit tout, sembloit venir plutôt du sol, que celle qui, propageant son ébranlement à travers l'air, occasionnoit le bruit qui se fit entendre. Il me parut qu'elle me pénétroit et se faisoit ressentir, sans affecter à l'extérieur le sens du toucher ; car j'étois à ma fenêtre, faisant face au lieu où s'opéroit cette terrible détonnation, et je n'éprouvai aucune impression au visage. J'appris que, dans une maison fort élevée, la commotion s'étoit plus fortement fait sentir en bas que dans le haut de cette maison. La plus grande agitation de l'air [comme dans les tempêtes] peut bien causer le renversement des édifices, le soulévement des toîts, &c. &c. ; mais elle ne lui fait pas casser des vitres sans forcer les fenêtres ; ce qui est cependant arrivé, et même à des fenêtres dans diverses sortes d'expositions et à l'abri des coups de vent.

La matière qui a produit la commotion que j'ai observée n'a pas fait voler un papier de dessus ma table, ce qu'un léger zéphyr eût opéré. Elle produisit les plus grands effets sur les corps denses, et ne fit nullement frémir le feuillage des arbres qui étoient sous mes yeux. Une porte de communication de ma chambre à une pièce voisine s'ouvrit, et les plus légers ébranlemens ne se firent point remarquer dans les rideaux. Le piton d'un crochet qui tenoit une porte fermée s'arracha, pendant que le calme de l'air se faisoit, dans le même lieu, ressentir par le repos des corps légers, &c. &c.

Ces observations confirment entièrement l'opinion que j'ai des effets toujours méconnus du fluide igné, ou de la matière du feu dans son *état naturel*, c'est-à-dire, dans cet état où il est incapable de produire la chaleur, de dilater les corps, de vaporiser les fluides et de lancer la lumière. En effet, le fluide dont il s'agit, qui est répandu par-tout, pénétrant facilement tous les corps [*voyez paragraphe* 58 *à* 68] et qui, comme une mer immense dans laquelle nous sommes plongés, ainsi que l'air lui-même, paroît environner notre globe jusqu'à une certaine hauteur, au-dessus peut-être de l'atmosphère; ce fluide, dis-je, est la matière même du *son* [*voyez ce que j'ai dit à cet égard, vol.* 1, *page* 53 *], et non l'air, comme on l'a cru. C'est lui qui, propageant plus fortement et plus au loin son ébranlement à travers la terre qu'à travers l'atmosphère, fait qu'on entend le canon d'une ville assiégée, à la distance de plus de vingt lieues, en se couchant sur la terre; tandis qu'on cesse aussi-tôt de l'entendre, si on se lève pour écouter dans l'air même le plus calme. C'est lui qui est cause qu'on entend, à l'extrémité d'une grosse et longue poutre, les coups que l'on frappe avec la tête d'une épingle à l'autre extrémité, tandis que ce léger bruit ne sauroit être entendu à une distance de trois pieds à travers l'air. Son élasticité s'accroissant en raison de la plus grande densité des corps ou des milieux qu'il traverse, fait qu'il propage mieux le son à travers l'air condensé du soir ou de la nuit, qu'à travers l'air raréfié du jour. A la vérité, l'air a une très-grande influence, par ses divers mouvemens [par les vents], sur la matière qui cause le bruit et le son; car il favorise ou interrompt plus ou moins la propagation de l'ébranlement du fluide particulier qui les cause. Ainsi tout se réduit, de la part de l'air, à une simple influence qui augmente ou diminue l'effet du phénomène dont il s'agit; et non à produire immédiatement lui-même cet effet.

C'est donc ce même fluide particulier qui, comme je l'ai dit, produisit avec la promptitude de l'éclair, jusqu'à une grande distance, la commotion singulière dans ses effets, qu'occasionna l'explosion terrible mentionnée ci-dessus.

TABLE

Des principales Matières contenues dans ce second Volume.

SECONDE PARTIE.

RECHERCHES sur ce qu'on nomme affinité chymique.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE, page 1

Exposition de quelques considérations importantes qu'il est essentiel d'examiner, avant de déterminer les causes des faits physiques et chymiques parvenus à notre connoissance, 4

ARTICLE PREMIER. *De la tendance de tous les composés de la nature à la décomposition, tendance prise pour une indication de leur affinité, lorsqu'elle est effective*, 15

L'attraction est la cause première de l'aggrégation des corps, soit simples, soit composés; et la figure des molécules aggrégatives de ces corps et de toutes les substances possibles, est la cause directe des différences qu'on observe dans leur aggrégation, 19

La matière n'a aucune tendance à la composition, 25

Cc 2

Tous les composés de la nature tendent à se détruire, et leur tendance est en raison inverse de l'intimité d'union de leurs principes constituans, page 33
La dissolution n'est point un acte direct de composition, mais c'est au contraire l'effectuation de la tendance à la décomposition, entre des substances dont une au moins est un composé imparfait, 38
Première proposition. *La matière n'a aucune tendance possible à la composition,* 47
Seconde proposition. *Tous les composés de la nature tendent à se détruire, et cette tendance est d'autant plus effective, que les composés qui en sont munis sont plus imparfaits,* 48
Troisième proposition. *La dissolution n'est point un acte direct de composition, mais l'effectuation de la tendance à la décomposition, entre des substances dont une au moins est un composé imparfait,* 49
ARTICLE II. *Des composés imparfaits, et de l'effectuation de leur tendance à la décomposition, toutes les fois qu'ils sont en contact avec de l'eau ou avec des matières humides,* 50
Le feu imparfaitement fixé dans certains corps, se dégage toutes les fois qu'il touche

des matières qui favorisent son expansion, et donne lieu alors aux phénomènes qui constituent la causticité, la saveur et l'odeur, si, dans son dégagement, ce feu affecte telle ou telle partie des animaux vivans, page 52

Le feu imparfaitement fixé dans certains corps, produit les phénomènes de la causticité, *lorsque sa concentration et sa quantité dans ces corps étant considérable, ce feu s'en sépare par le contact de quelque partie humide d'un animal vivant, qui provoque son dégagement, et en est pénétrée,* 56

La causticité des corps qui ont cette qualité, n'est point due à une privation ou à un défaut de saturation d'air, qui, comme l'a pensé M. Black, donne à ces corps la faculté de décomposer les matières qu'ils touchent pour s'emparer de l'air principe que contiennent ces matières, et pour s'en saturer, 69

Les corps qui ne contiennent qu'une quantité médiocre de feu imparfaitement fixé, sont nommés savoureux, parce qu'ils ont la faculté d'affecter l'organe du goût sans le détruire, et ils sont nommés odorans, s'ils peuvent s'élever dans l'état de vapeurs, et affecter l'odorat, 83

APPENDIX.

Les composés aériformes qu'on nomme gaz, n'existent point comme tels, c'est-à-dire, tout formés, dans les substances dont on les obtient, mais sont produits pendant la décomposition de ces substances, par le résultat des nouvelles combinaisons que leurs principes forment en se dégageant, page 93

Les gaz sont des composés aériformes dont les principes dominans sont l'air et le feu, l'élément terreux qui y entre vraisemblablement, s'y trouvant toujours dans la moindre proportion possible, 110

Les gaz incombustibles deviennent des composés salins, lorsqu'ils se combinent avec une certaine quantité d'eau, qu'ils ne peuvent avoir dans leur état de gaz, 113

Les gaz combustibles sont des composés huileux très-atténués, surchargés d'air, et qui ne se changent point en composés salins, par le moyen de l'eau, comme les gaz incombustibles, 116

L'air ni aucun autre élément, considéré en lui-même, ne peut être le dissolvant d'un corps, de quelque nature qu'il soit, 124

TROISIÈME PARTIE.

Recherches sur la couleur des corps, p. 132

ARTICLE PREMIER. *L'opacité des corps est due à la présence du feu fixé dont ils sont alors munis ; et se trouve toujours d'autant plus altérée, que ces mêmes corps contiennent plus d'eau dans la combinaison de leurs principes. Quelquefois elle n'est qu'apparente, ainsi que les couleurs de certains corps*, 136

L'opacité d'un corps n'est quelquefois qu'apparente ; alors elle n'est point causée par la nature de ce corps, mais par les circonstances de l'aggrégation de ses molécules, ou par son hétérogénéité, 140

La couleur apparente des corps diffère d'autant plus de la couleur réelle de leurs molécules aggrégatives, que ces corps sont ou moins homogènes, ou plus transparens, 144

ARTICLE II. *Les différentes couleurs des molécules aggrégatives des corps sont dues aux divers degrés de découvrement du feu fixé que ces corps contiennent comme principe constitutif*, 148

Ordre naturel des couleurs, 162

L'ordre des couleurs du prisme n'est point un ordre naturel des couleurs, mais il est formé par deux parties renversées de cet ordre, réunies en sens contraire, p. 171

QUATRIÈME PARTIE.

Recherches sur les êtres organiques, et particulièrement sur la cause physique de l'entretien de leur principe vital; sur celle de leur accroissement, de leur dépérissement et de leur mort inévitable; sur ce qui constitue l'état de santé dans l'homme ou les animaux, sur la couleur de son sang, et sur sa chaleur naturelle.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE, 184

ARTICLE PREMIER. *De la cause physique qui entretient la vie des êtres organiques, qui produit leur accroissement, et qui ensuite les conduit nécessairement à la mort*, 188

De l'accroissement de l'homme pendant un certain tems : première période de sa vie, 196

L'assimilation fournit plus de principes fixes, que la cause des pertes n'en enlève ou n'en fait dissiper, 202

De la cessation de l'accroissement de l'homme ; époque où commence la seconde période de sa vie ; tems de sa plus grande vigueur, page 205
Du dépérissement et de la mort de l'homme ; troisième et dernière période de sa vie, 208
ARTICLE II. *De l'état de santé dans l'homme, et des principaux phénomènes qui résultent de l'action de ses organes*, 219
De l'état de santé, 220
De la digestion, 227
De la couleur du chyle et de celle du sang, 236
De la chaleur animale, 241
Dans l'état de maladie, l'équilibre compensatif entre l'effectuation de la tendance à la décomposition des parties du corps, et la force d'assimilation que produit l'action organique, n'existe plus : l'effectuation de la tendance à la décomposition est alors si grande, qu'elle diminue ou suspend, ou même anéantit la force d'assimilation, 249
La Fièvre, 250

CINQUIÈME PARTIE.

Recherches sur l'origine des composés, et sur ce qui constitue essentiellement leur

nature, en général, page 271
ARTICLE PREMIER. *La nature ne tend point à former des combinaisons; au contraire, elle s'efforce sans cesse de détruire toutes celles qui existent,* 274
Les êtres en qui réside le principe de la vie, *ont eux seuls la faculté, par le moyen des fonctions de leurs organes, de former des combinaisons directes, c'est-à-dire, d'unir ensemble des élémens libres, et de produire immédiatement des composés,* 284
Les végétaux seuls ont la faculté d'unir ensemble des élémens libres, et de former, au moyen de leur action vitale, des combinaisons directes qu'ils assimilent à leur propre substance, 292
ARTICLE II. *Tous les composés qui constituent le règne minéral, et tous ceux que la chymie réussit à obtenir par ses opérations, n'existoient pas auparavant dans les substances dont ils proviennent, et ne sont point dus à une formation directe: mais ce sont des résultats, des altérations qu'ont subis d'autres composés préexistans,* 315
L'essence d'un composé, quel qu'il soit, réside uniquement dans la nature même de la molécule aggrégative ou essentielle de

ce composé, et non dans l'état des masses que plusieurs de ces molécules peuvent former par leur aggrégation, page 319

Il n'y a point de composé hétérogène dans la nature : mais les masses de matière qui s'y trouvent, pouvant être formées ou par l'aggrégation de molécules toutes de même nature, ou par celle de plusieurs sortes de molécules ; ces masses sont homogènes dans le premier cas, et hétérogènes dans le second, 328

Dans toute altération ou destruction d'un composé quelconque, ceux des élémens constitutifs de ce composé, qui réussissent les premiers ou le plus aisément à se dégager de l'état de combinaison, sont toujours les principes les moins fixes : l'élément terreux étant celui qui recouvre le plus difficilement sa liberté première, 339

Origine et formation des minéraux, 349

Première question. *En quoi vraiment réside l'essence d'un composé quelconque ; est-ce dans un volume déterminé de sa substance, constituant une masse sensible ; ou si c'est dans la plus petite partie des masses qu'il peut former ?* 380

Seconde question. *Un composé peut-il être d'une nature hétérogène ; et l'aggrégation,*

qui seule est capable d'unir en une même masse sensible, des molécules de diverse nature, et par-là causer des masses hétérogènes, peut-elle être confondue avec la combinaison? page 381

Troisième question. *Lorsqu'un composé s'altère ou se détruit, on sait que ses principes ne se dégagent point tous également et à la fois, puisque les résidus de cette destruction offrent encore des combinaisons manifestes : en ce cas, quels sont donc ceux des principes de ce composé qui se dégagent alors le plus facilement et dans les proportions les plus grandes, relativement aux autres principes?* 382

Propositions principales qui font le fondement de la nouvelle théorie exposée dans cet ouvrage, 388

FIN DE LA TABLE.

A PARIS, de l'Imprimerie de CRAPELET, rue Jean-de-Beauvais.

